

Katja Kaartinen
Susanna Kaitanen
Hanna Puolimatka
Arto Ruotsalainen

Tavaraliikenteen solmut osana liikennejärjestelmättyötä

Tavaraliikenteen solmujen vaikutukset

Taloudelliset

Aluetaloudelle

Aluetalouteen syntyvät
taloudelliset hyödyt

Elinkeinoelämälle

Solmun merkitys osana
kuljetusketjuja
elinkeinoelämälle

Maankäyttö

Solmun sijainti
kaupunkirakenteessa ja sen
vaikutukset

Liikenneverkko

Solmun kuljetusten vaikutukset
liikenteen sujuvuuteen ja
turvallisuuteen

Ympäristö

Solmun ja sen kuljetusten
päästöt ja meluhaitat

Kestävä työmatkaliikkuminen

Solmun saavutettavuus
kestävin liikkumismuodoin

Katja Kaartinen, Susanna Kaitanen,
Hanna Puolimatka, Arto Ruotsalainen

Tavaraliikenteen solmut osana liikennejärjestelmätystä

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 26/2018

Liikennevirasto
Helsinki 2018

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-317-569-3

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Katja Kaartinen, Susanna Kaitanen, Hanna Puolimatka ja Arto Ruotsalainen: Tavaraliikenteen solmut osana liikennejärjestelmätöitä. Liikennevirasto, liikenne ja maankäyttö. Helsinki 2018. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 26/2018. 55 sivua. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-569-3.

Avainsanat: tavaraliikenne, liikennejärjestelmät, solmupisteet, kuljetusketju, logistiikka, citylogistiikka, vaikutukset, vaikutusten ja merkittävyyden arviointi

Tiivistelmä

Tämän esiselvityksen tarkoituksena on ollut tuottaa työkaluja valtion toimijoille sekä kuntien maankäytön ja liikennejärjestelmän suunnittelijoille tavaraliikenteen solmujen tunnistamiseen, luokitteluun sekä merkittävyyden ja vaikutusten arviointiin. Selvityksessä on taustoitettu tavaraliikenteen solmuja ja niiden tulevaisuuden näkymiä arvioinnin tueksi. Lisäksi on arvioitu uusien tavaraliikenteen solmujen mahdollisuuksia ja riskejä. Tässä esiselvityksessä on keskitytty tavaraliikenteen solmuihin ja niiden tarkastelut on tehty selvityksessä määriteltujen kaupunkiseutujen esimerkkikohteiden kautta. Lisäksi selvityksen osana on käsitelty citylogistiikkaa ja sen kehittymistä.

Tässä esiselvityksessä tavaraliikenteen solmuja on tarkastelu ensisijaisesti alueellisen liikennejärjestelmätöiden osa-alueena. Tässä yhteydessä alueellisella on tarkoitettu laajasti kaikkea alemmalla kuin valtakunnallisella tasolla tehtävää liikennejärjestelmätöitä. Liikennejärjestelmätöillä puolestaan on tarkoitettu liikennejärjestelmään liittyvää eri toimijoiden pitkäjänteistä yhteistyötä – suunnittelua, vuorovaikutusta ja osallistumista – kestävän liikennejärjestelmän kehittämiseksi.

Tavaraliikenteen solmun on määritetty olevan kuljetusketjun osa, jossa kuljetettu tavara siirretään kulkuvälineestä toiseen. Tässä selvityksessä tavaraliikenteen solmujen luokittelun pohjana on toiminut kulkumuotoperusteinen luokittelu, jota myöhemmin on tarkennettu tuotelajeittain. Kulkumuotoperusteisesti tavaraliikenteen solmut on luokiteltu 1) tieliikenteen solmuihin, kuten varastoihin, terminaalihin ja logistiikka-keskuksiin, 2) rautateiden liikennepaikkoihin, 3) satamiin sekä 4) lentoasemiin.

Työmenetelminä on käytetty lähtötietoanalyysijä, kyselyä ja haastatteluja. Lähtötietoina on käyty läpi tarkasteltujen kaupunkiseutujen maankäytön suunnitelmia, liikennejärjestelmäsuunnitelmia sekä muita tavaraliikenteen solmuja käsitteleviä aineistoja, joiden avulla työssä on määritetty kunkin kohdealueen merkittävimmät tavaraliikenteen solmut. Työssä on toteutettu liikennejärjestelmätöitä tekeville suunnattu kysely, jonka kautta on saatu kommentteja sekä työkaluun että tähän raporttiin. Lisäksi työn aikana on haastateltu asiantuntijoita ELY-keskukselta sekä muutamasta kaupungista.

Esiselvityksen lopputuloksena ovat syntyneet mm. seuraavat johtopäätökset:

- Runkoliikenteen solmut siirtyvät kauemmaksi kaupunkirakenteesta, jakeliikenteen solmut tarvitsevat tilaa kaupunkirakenteesta tai sen läheltä.
- Ilmastotavoitteet sekä kasvava kuluttajalogistiikka nostavat ensimmäiset ja viimeiset kilometrit osaksi liikennejärjestelmätöitä.
- Merkittävimpiä tavaraliikenteen solmuja Suomessa ovat satamat ja tieliikenteen solmut.
- Tavaraliikenteen tulevaisuuskuvien muodostamiseen ja kehitystyöhön tarvitaan laajaa yhteistyötä ja vuoropuhelua viranomaisten, suunnittelijoiden ja alan toimijoiden kesken.

Katja Kaartinen, Susanna Kaitanen, Hanna Puolimatka och Arto Ruotsalainen: Godstrafikens knutpunkter som ett element i trafiksystemarbetet. Trafikverket, trafik och markanvändning. Helsingfors 2018. Trafikverkets undersökningar och utredningar 26/2018. 55 sidor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-569-3.

Sammanfattning

Syftet med denna förstudie är att för statliga aktörer och för dem som planerar kommunernas markanvändning och trafiksystem skapa redskap för att identifiera och klassificera godstrafikens knutpunkter samt bedöma deras betydelse och effekter. Studien innehåller bakgrundsinformation om godstrafikens knutpunkter samt deras framtidsutsikter som stöd för bedömningen. Dessutom bedöms möjligheter och risker hos nya knutpunkter för godstrafik. Denna förstudie koncentrerar sig på godstrafikens knutpunkter, och granskningen av dem har gjorts utifrån exempel fall i stadsregioner som fastställts i studien. Dessutom behandlas citylogistik och dess utveckling.

I denna förstudie granskas godstrafikens knutpunkter i första hand som ett element i det regionala trafiksystemarbetet. I detta sammanhang avses med ”regionalt trafiksystemarbete” allt trafiksystemarbete som utförs på en lägre än nationell nivå. Med ”trafiksystemarbete” avses i sin tur långsiktigt samarbete – planering, interaktion och deltagande – mellan olika aktörer i anslutning till trafiksystemet för att utveckla ett hållbart trafiksystem.

En knutpunkt för godstrafik har definierats som en del av transportkedjan, där det transporterade godset flyttas från ett transportmedel till ett annat. I denna studie har klassificeringen av godstrafikens knutpunkter utgått från klassificeringen av fortskaffningssätt, som senare har preciserats efter produktslag. Klassificeringen av godstrafikens knutpunkter utgående från fortskaffningssätt har därmed lett till 1) knutpunkter för vägtrafiken, såsom lager, terminaler och logistikcentraler, 2) trafikplatser för järnvägar samt 3) hamnar och 4) flygplatser.

Arbetsmetoderna har bestått av analyser av utgångsdata samt enkäter och intervjuer. De utgångsdata som genomgången gäller är de granskade stadsregionernas planer för markanvändning, trafiksystemplaner och annat material om godstrafikens knutpunkter, och med hjälp av dessa har de mest betydelsefulla knutpunkterna för godstrafik i varje målområde fastställts. Studien innefattar en enkät bland dem som utför trafiksystemarbete, vilken har inbringat kommentarer för både redskapet och denna rapport. Dessutom ingår intervjuer med experter från NTM-centralen och från några städer.

Resultatet av förstudien har bland annat lett till följande slutsatser:

- Knutpunkterna för stomtrafiken flyttar längre från stadsstrukturen, knutpunkterna för distributionstrafiken behöver utrymme i stadsstrukturen eller i dess närhet.
- Klimatmålen och den tilltagande konsumentlogistiken lyfter fram de första och sista kilometrarna som föremål för trafiksystemarbetet.
- De mest betydande knutpunkterna för godstrafiken i Finland är hamnarna samt knutpunkterna för vägtrafiken.
- För att skapa framtidsbilder för godstrafiken samt för utvecklingsarbetet behövs ett brett samarbete och en omfattande dialog mellan myndigheter, planerare och sektorns aktörer.

Katja Kaartinen, Susanna Kaitanen, Hanna Puolimatka and Arto Ruotsalainen: Freight traffic nodes as part of transport system work. Finnish Transport Agency, Traffic and Land Use. Helsinki 2018. Research reports of the Finnish Transport Agency 26/2018. 55 pages. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-569-3.

Summary

This preparatory study aimed to produce tools for government actors and municipal land use and transport system planners for identifying and classifying freight traffic nodes as well as assessing their significance and impacts. This study provides background information on freight traffic nodes and their future outlook to support assessment. In addition, it assesses the opportunities and risks of new freight traffic nodes. This preparatory study focuses on freight traffic nodes, examining them through examples of urban locations specified in the study. The study also deals with city logistics and their development.

This preparatory study primarily examines freight traffic nodes as a subarea of regional transport system work. In this context, regional refers broadly to all transport system work done below the national level. Transport system work in turn refers to long-term cooperation between different actors in the transport system – planning, interaction and participation – to develop a sustainable transport system.

A freight traffic node is defined as the part of the transport chain in which the transported goods are transferred from one vehicle to another. In this study, the classification of freight traffic nodes is based on modes of transport, and is further specified by product type. In terms of modes of transport, freight traffic nodes are categorised as: 1) road transport nodes, such as warehouses, terminals and logistics centres, 2) railway traffic points, 3) harbours and 4) airports.

The working methods used were analyses of initial information, a survey and interviews. The initial information that was analysed comprised urban land-use plans, transport system plans and other materials concerning freight traffic nodes, on the basis of which the study defined the major freight traffic nodes in each target area. The study also carried out a survey of persons engaged in transport system work, which yielded comments on both the tool and this report. In addition, experts from the Centre for Economic Development, Transport and the Environment and several cities were interviewed.

The outcomes of the preparatory study include the following conclusions:

- Trunk routes move further away from the urban structure. Distribution route nodes require space in the urban structure or close-by.
- Due to climate objectives and growth in consumer logistics, the first and last kilometres become part of transport system work.
- The most important freight traffic nodes in Finland are harbours and road traffic nodes.
- Extensive cooperation and dialogue between the authorities, planners and industry actors are required to form visions for the future and develop freight traffic.

Esipuhe

Solmupaikat ja asemanseudut sekä niissä tapahtuva suunnittelu ovat keskeinen osa liikennejärjestelmätyötä ja siihen liittyvää alueellista yhteistyötä. Tulevaisuudessa toimintaympäristön muutokset, erityisesti liikenteen päästövähennystavoitteet, nostavat solmupaikkojen ja asemanseutujen merkitystä nykyistäkin suuremmaksi liikennejärjestelmä- ja maankäyttötyössä.

Vuonna 2017 Liikennevirasto toteutti hankekokonaisuuden *Solmupaikkojen kehittäminen osana liikennejärjestelmätyötä ja asemanseutujen suunnittelua*. Hankekokonaisuus vastasi asetettuihin tavoitteisiin ja toi esille jatkoselvitys- ja kehitysmahdollisuuksia. Em. hankekokonaisuuden keskittyessä henkilöliikenteen solmuihin, nähtiin jatkotyönä tarve nostaa tavaraliikenteen solmut ja niiden huomioiminen esille omana kokonaisuutenaan. Näin syntyi tämä esiselvitys *Tavaraliikenteen solmut osana liikennejärjestelmätyötä*.

Tätä työtä on ohjannut ohjausryhmä, johon ovat kuuluneet Anna Saarlo, Auli Forsberg, Seppo Serola, Teija Snicker-Järvinen ja Jukka Peura. Työn ovat toteuttaneet Katja Kaartinen ja Susanna Kaitanen WSP Finland Oy:sta sekä Arto Ruotsalainen ja Hanna Puolimatka Destia Oy:sta. Työ aloitettiin marraskuussa 2017 ja se valmistui toukokuussa 2018.

Helsingissä kesäkuussa 2018

Liikennevirasto
Liikenne ja maankäyttö

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	8
1.1	Työn tausta ja tavoitteet	8
1.2	Liikennejärjestelmätöön käsite ja työn rajaukset.....	9
1.3	Työmenetelmät ja työn rakenne	11
2	TAVARALIIKENTEEEN SOLMUT	13
2.1	Tavaraliikenteen solmun määrittely	13
2.2	Tavaraliikenteen solmujen luokittelu	14
2.2.1	Kulikutapaperusteinen luokittelu.....	14
2.2.2	Muita luokitteluja	16
2.2.3	Tieliikenteen solmujen tarkempi luokittelu	17
2.2.4	Tavaraliikenteen solmujen luokittelu liikennejärjestelmätöössä.....	18
2.3	Solmujen sijainti kaupunkirakenteessa: 6 esimerkkiä	20
2.3.1	Tampereen kaupunkiseutu	22
2.3.2	Oulun kaupunkiseutu	23
2.3.3	Turun kaupunkiseutu.....	24
2.3.4	Jyväskylän kaupunkiseutu	25
2.3.5	Lahden kaupunkiseutu	26
2.3.6	Kajaanin kaupunkiseutu	27
2.4	Tavaraliikenteen solmut kuljetusketjun eri vaiheissa	28
3	CITYLOGISTIIKKA NYT JA TULEVAISUUDESSA	30
3.1	Citylogistiikan kehitys ja nykytila	30
3.2	Citylogistiikan case-esimerkit Suomesta	31
3.3	Citylogistiikan tulevaisuuden näkymät.....	32
4	TAVARALIIKENTEEEN SOLMUJEN HUOMIOIMINEN LIIKENNEJÄRJESTELMÄTÖÖSSÄ	35
4.1	Olemassa olevien tavaraliikenteen solmujen arviointi	35
4.1.1	Taloudelliset vaikutukset.....	36
4.1.2	Vaikutukset maankäyttöön.....	38
4.1.3	Vaikutukset liikenneverkkoon.....	39
4.1.4	Vaikutukset ympäristöön.....	40
4.1.5	Vaikutukset kestävään liikkumiseen	41
4.1.6	Case-esimerkit olemassa olevien solmujen vaikutusten arvioimisesta	42
4.2	Uusien tavaraliikenteen solmujen mahdollisuuksien ja riskien arviointi	46
4.2.1	Uusien solmujen arvioinnin lähtökohdat	46
4.2.2	Case-esimerkki uuden solmun syntyprosessista	46
4.2.3	Mahdollisuuksien arviointi	47
4.2.4	Riskien arviointi.....	49
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	51
	LÄHTEET	54

1 Johdanto

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Tavaraliikenteen solmuja ja niiden roolia osana liikennejärjestelmää on Suomessa tutkittu vain vähän. Huomio on kohdistettu henkilöliikenteen solmuihin, mikä on luonnollista, sillä julkisten toimijoiden rooli henkilöliikenteen järjestäjänä on tavaraliikennettä suurempi. Tavaraliikenteen solmujen osalta julkisten toimijoiden rooli on pääosin vain toimivien liikenneyhteyksien turvaajana.

Alueellisessa liikennejärjestelmätyössä tavaraliikenne on usein tunnistettu alueelle tärkeäksi. Merkittävimmät logistiikka-alueet ja -reitit on kuvattu liikennejärjestelmäsuunnitelmissa ja maakuntakaavoissa. Tavaraliikenteen solmuista on pääasiassa tunnistettu ne, jotka ovat julkisten tahojen omistamia, kuten esimerkiksi satamat, rautateiden liikennepaikat ja lentoasemat. Tarkempaa analyysia tavaraliikenteen solmuista, esimerkiksi sijainnin, kuljetusvirtojen tai tulevaisuuden tarpeiden osalta on tehty vain muutamilla alueilla ja vasta viime vuosina.

Tavaraliikenteen merkitys osana liikennejärjestelmätyötä korostuu tulevaisuudessa: liikenteen ympäristövaikutusten vähentäminen edellyttää myös tavaraliikenteeltä kehitystoimia ja solmupisteiden sijoittuminen on tällöin merkittävässä roolissa. Keskusta-alueiden maankäytön tiivistyessä ja maanarvon noustessa ovat keskusteluun tulleet mukaan pinta-alaltaan suuret solmut, kuten ratapihat, ja niiden siirtäminen kauemmaksi kaupunkirakenteesta. Samanaikaisesti verkkokauppa jatkaa globaalia kasvuaan kasvattaen jakelukuljetuksia kaupunkien katuverkoilla. Tämä lisää tarvetta verkkokauppatoimitusten jakelukeskuksille ja noutopisteille.

Vastikään tarkistetuilla valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla pyritään edistämään kestäväää aluerakennetta ja siirtymistä kohti vähähiilisempää yhteiskuntaa, jossa liikennejärjestelmällä on merkittävä rooli. Tavaraliikenteen solmujen näkökulmasta valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle mm. edistämällä uusia kuljetusmuotoja. Resurssitehokkuutta kehitetään hyödyntämällä tehokkaasti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja -verkostoja sekä tehostamalla kuljetusketjujen toimivuutta. Uusia merkittäviä työpaikka-alueita sijoitetaan siten, että ne ovat hyvin saavutettavissa joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta.

Näistä lähtökohdista johtuen tässä esiselvityksessä on tarkasteltu, miten tavaraliikenteen solmut voidaan ottaa paremmin huomioon alueellisessa liikennejärjestelmätyössä. **Selvityksen tavoitteena on ollut tuottaa työkaluja valtion toimijoille sekä kuntien maankäytön ja liikennejärjestelmän suunnittelijoille tavaraliikenteen solmujen tunnistamiseen, luokitteluun sekä merkittävyyden ja vaikutusten arviointiin.** Tämä esiselvitys keskittyy tavaraliikenteen solmuihin, eikä työssä oteta kantaa henkilöliikenteen solmupisteisiin muutoin kuin citylogistiikan osalta. Tavaraliikenteen solmujen tarkastelut on tehty karkealla tasolla kaupunkiseutujen esimerkkikohteiden kautta.

1.2 Liikennejärjestelmätynön käsite ja työn rajaukset

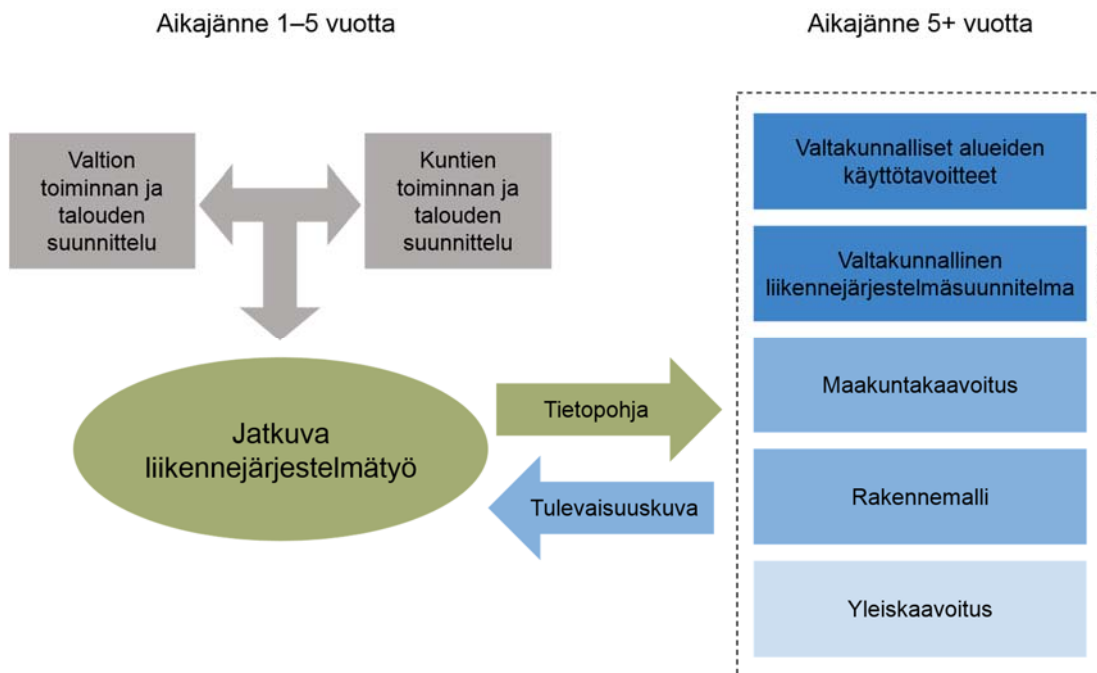
Liikennejärjestelmä koostuu liikkumisesta ja kuljetuksista sekä niitä palvelevasta infrastruktuurista ja liikenneverkon palveluista. Liikennejärjestelmää voidaan tarkastella usealla tasolla, esimerkiksi kansainvälisellä, valtakunnallisella, maakunnallisella, seudullisella tai paikallisella tasolla. Tässä työssä on valittu liikennejärjestelmän osa-alueeksi tavaraliikenteen solmut ja tarkastelutasoksi alueellinen. Termillä alueellinen tarkoitetaan tässä yhteydessä laajasti kaikkea alemmalla kuin valtakunnallisella tasolla tehtävää liikennejärjestelmätynötä. Tämän työn sijoittumista ja tarkastelutasoa on esitetty tarkemmin kuvassa 1.



Kuva 1. Liikennejärjestelmän osa-alueet ja tarkastelun tasot karkeasti esitettynä. Vihreät laatikot kuvaavat tämän työn rajautumista liikennejärjestelmän osa-alueisiin ja tarkastelun tasoon.

Liikennejärjestelmätynöllä tarkoitetaan liikennejärjestelmään liittyvää eri toimijoiden yli hallintorajojen ulottuvaa pitkäjänteistä yhteistyötä – suunnittelua, vuorovaikutusta ja osallistumista – kestäväällä tavalla toimivan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kehittämiseksi. Liikennejärjestelmänäkökulma on pelkkää liikennejärjestelmätynötä laajempi käsite ja kattaa yhteistyön lisäksi toimijoiden oman toiminnan.

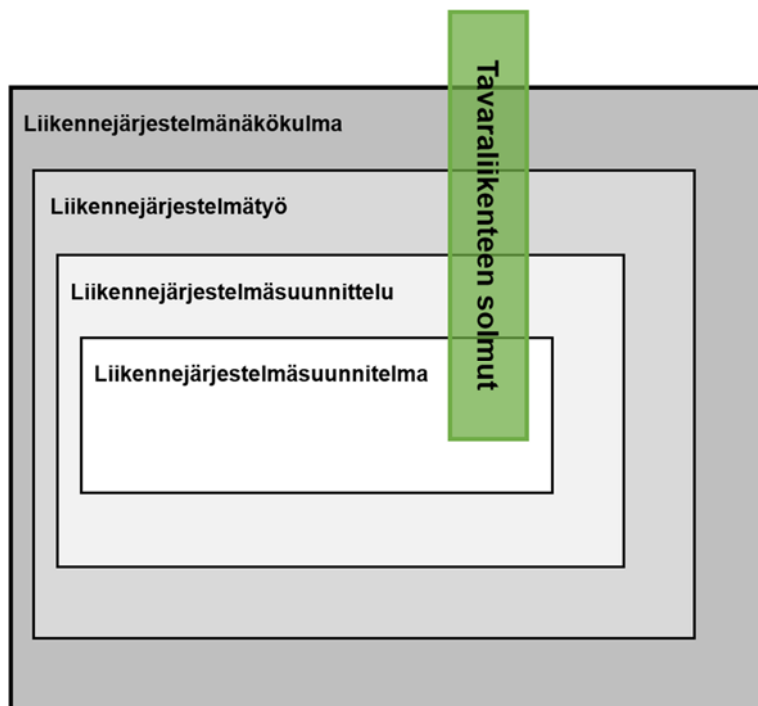
Jatkuvaa liikennejärjestelmätynötä tehdään kunnissa ja kaupungeissa, seutukunnissa ja kaupunkiseuduilla, maakunnissa ja ylimaakunnallisesti. Liikennejärjestelmätynö kytkeytyy tiiviisti kuntien maankäytön suunnitteluun (rakennemallit, maakuntakaava, yleiskaava) ja viranomaisyhteistyöhön. Kuvassa 2 esitetään kehityskuva jatkuvan liikennejärjestelmätynön kytkeytymisestä valtion ja kuntien toiminnan ja talouden suunnitteluun.



Kuva 2. Jatkuvan liikennejärjestelmätyön rooli osana valtion ja kuntien toiminnan ja talouden suunnittelua sekä suhde muuhun julkisesti tehtävään työhön ja suunnitelmiin. (Kuva muokattu lähteestä Holm, 2016)

Keskeinen osa liikennejärjestelmätyötä on liikennejärjestelmäsuunnitelman laatiminen ja seuranta. Liikennejärjestelmäsuunnittelun tavoitteena on alueiden kehittäminen ja elinkeinoelämän toimintaedellytyksistä ja ihmisten arkiliikkumisesta huolehtiminen. Lähtökohtana ovat valtakunnalliset tavoitteet sekä alueiden omat strategiat. Liikennejärjestelmäsuunnitelmassa priorisoidaan keskeiset liikenteelliset kehittämistarpeet. Liikennejärjestelmätyötä ovat myös mm. liikenneturvallisuusyhteistyö, joukkoliikenteen suunnittelu, liikkumisen ohjaus, ympäristövaikutusten arviointiprosessit sekä kuntien ja muiden tahojen kanssa laadittavat yhteiset esisuunnitelmat ja -selvitykset. Liikennejärjestelmätyö on lisäksi liikennejärjestelmän suunnittelua palvelevien tietojen kokoamista ja ylläpitoa.

Liikennejärjestelmätyötä ja siihen liittyviä käsitteitä ja näiden keskinäisiä suhteita on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Liikennejärjestelmään liittyvän työn ja toiminnan tasot ja suhde toisiinsa. Tämä esiselvitys tavaraliikenteen solmujen huomioimisesta liikennejärjestelmätöissä soveltuu hyödynnettäväksi niin liikennejärjestelmän näkökulmaan, -työhön, -suunnitteluun kuin -suunnitelman laadintaan. (Kuva muokattu lähteestä Tiehallinto, 2008)

1.3 Työmenetelmät ja työn rakenne

Työ käynnistettiin tutustumalla kuuden erityyppisen kaupunkiseudun maankäytön suunnitelmiin, liikennejärjestelmäsuunnitelmiin ja muihin kaupunkien tavaraliikenteen solmuja käsitteleviin aineistoihin. Näiden lähtötietojen avulla määriteltiin kunkin kaupungin merkittävimmät tavaraliikenteen solmut. Lähtötietoihin tutustumisen jälkeen valittiin työtä ohjaavan ohjausryhmän päätöksellä kaksi tarkempaan tarkasteluun vietävää case-kaupunkia, joiden tavaraliikenteen solmupisteitä tutkien lähdettiin kehittämään työkalua.

Työn aikana työkalu- ja raporttiluonnoksista järjestettiin kommenttikierros liikennejärjestelmäsuunnittelutyötä tekeville tahoille suunnatulla kyselyllä. Kyselyn avulla saatiin selville mahdollisten työkalun käyttäjien näkökulmia työkalun rakenteeseen ja sisältöön. Kyselyyn saatuja kommentteja hyödynnettiin työkalun kehittämisessä. Kyselyyn vastasi yhteensä 17 henkilöä eri organisaatioista; kaupungeista ja kunnista, maakuntaliitoilta, kaupunkiseuduilta ja ELY-keskuksesta.

Kommenttien perusteella työkalun kehittämistä pidettiin hyvänä ja kiinnostavana ajatuksena sekä tarpeellisenä liikennejärjestelmätöiden kannalta. Työhön kaivattiin solmujen nykytilanteen tarkastelun lisäksi katsausta nykyisten solmujen tulevaisuuteen (laajentumis- ja kehittämispotentiaali) sekä uusiin solmuihin. Myös solmujen vaikutuksia kaupunkirakenteeseen toivottiin tarkennettavan, esimerkiksi kuinka solmu on saavutettavissa työvoiman kannalta etenkin kestäväillä kulkutavoilla. Nämä päivitysehdotukset on huomioitu tässä raportin lopullisessa versiossa.

Kyselyn lisäksi yhtenä työmenetelmä käytettiin asiantuntijahaastatteluja. Haastateltavia tahoja olivat ELY-keskuksen sekä Helsingin ja Järvenpään kaupunkien asiantuntijat. Haastattelujen avulla saatiin tietoa uuden tavaraliikenteen solmun synnystä ja syntymiseen vaikuttavista tekijöistä, kuten maankäytöstä ja yrityksen logistiikka-alueen hakuprosessista.

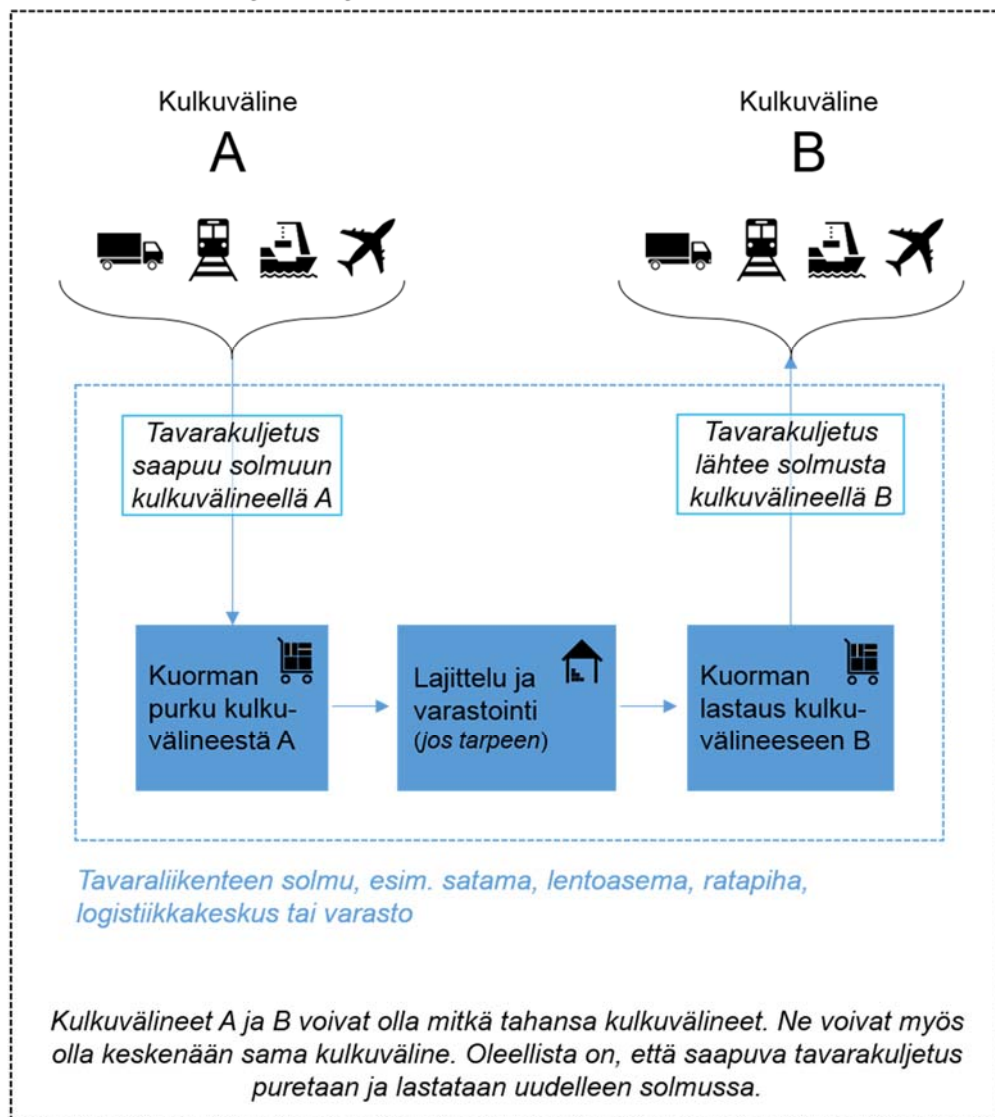
Tämä loppuraportti on koostettu niin, että ensin määritellään tavaraliikenteen solmupiste sekä esitellään erilaisia tapoja luokitella niitä, kuvataan kuuden eri esimerkkikaupungin avulla solmujen sijaintia kaupunkirakenteessa sekä solmuja kuljetusketjun eri vaiheissa (luku 2). Tämän jälkeen kuvataan citylogistiikan nykytilaa ja tulevaisuuden näkymiä sekä analysoidaan kehityksen vaikutuksia tavaraliikenteen solmupisteisiin (luku 3). Luvussa 4 esitellään työn lopputuloksena muodostunut työkalu, jolla arvioidaan tavaraliikenteen solmujen vaikutuksia, syvennetään esimerkkien avulla vaikutusten arviointia sekä kerrotaan uusien tavaraliikenteen solmujen mahdollisuuksien ja riskien arvioinnista. Luvussa 5 on esitetty tämän esiselvityksen tärkeimmät lopputulokset ja johtopäätökset.

2 Tavaraliikenteen solmut

2.1 Tavaraliikenteen solmun määrittely

Tavaraliikenteen virrat kulkevat joko suoraan lähtöpisteestä loppupisteeseen tai yhden tai useamman solmupisteen kautta. Kuljetavan vaihto edellyttää aina jonkinlaista tavaraliikenteen solmua, mutta kuljetusvirrat kulkevat solmujen läpi myös kuljetavan pysyessä samana. Esimerkiksi vähittäiskaupan jakelukeskuksiin kuljetukset sekä saapuvat että lähtevät tiekuljetuksina. Osassa tavaraliikenteen solmuja tavara siirretään suoraan ilman varastointia uuteen kuljetusvälineeseen ja osassa sitä varastoidaan ennen seuraavaan kuljetustapaan siirtymistä. Tavaraliikenteen solmun onkin määritetty olevan kuljetusketjun osa, jossa kuljetettu tavara siirretään kulkuvälineestä toiseen. Tätä on esitetty kuvassa 4.

Tavaraliikenteen kuljetusketju



Kuva 4. Tavaraliikenteen solmu osana tavaraliikenteen kuljetusketjua.

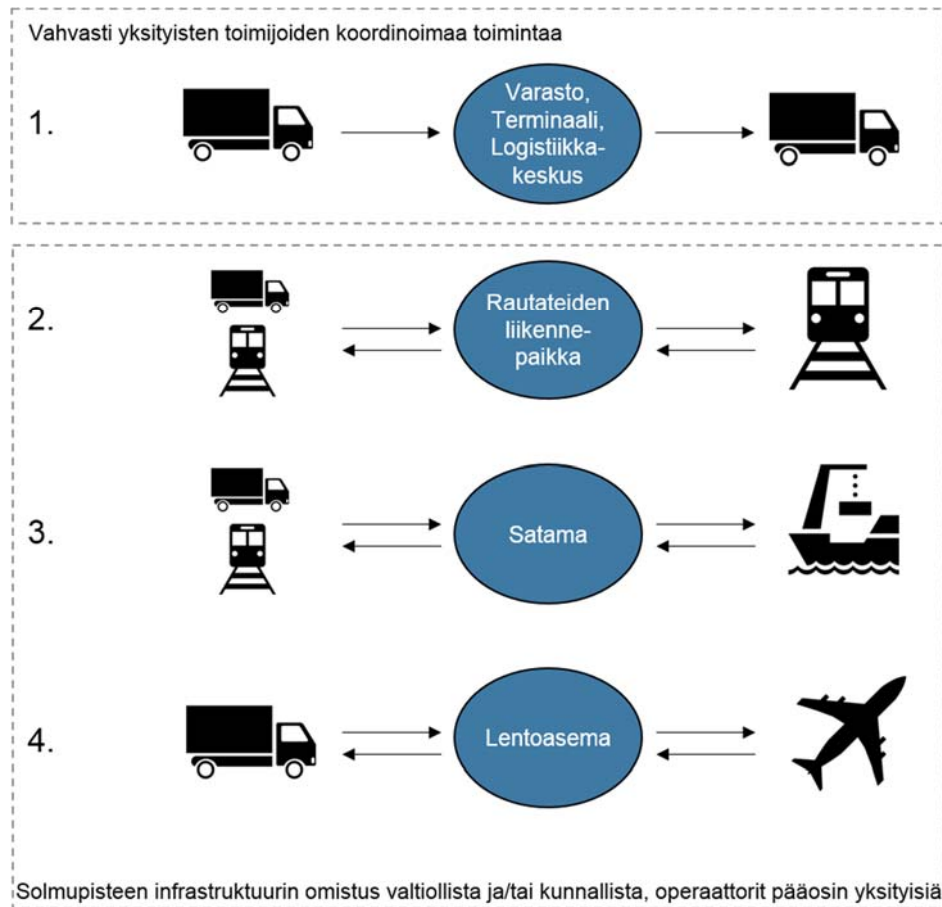
Määritelmän mukaisesti tavaraliikenteen solmuja ovat siis satamat, rautateiden liikennepaikat, tieliikenteen solmut, kuten varastot, terminaalit ja logistiikkakeskukset, sekä lentoasemat. Sen sijaan tässä määritelmässä on rajattu ulkopuolelle myös merkittäviä liikennevirtoja synnyttävät vähittäiskaupan suuryksiköt, tuotantolaitokset, kiertotalouteen liittyvät massapankit, kierrätyslaitokset sekä vastaavat toiminnot, koska niiden toiminnan päätarkoitus on jokin muu kuin vaihtaa kuljetettavan tavaran kulkuvälinettä. Tästä rajauksesta huolimatta nämä voivat synnyttää yhtä merkittäviä, elleivät jopa merkittävämpiä liikennevirtoja, jotka olisi hyvä huomioida osana alueellista liikennejärjestelmätyötä.

2.2 Tavaraliikenteen solmujen luokittelu

2.2.1 Kulikutapaperusteinen luokittelu

Tässä selvityksessä tavaraliikenteen solmujen luokittelun pohjana toimii kulikutapaperusteinen luokittelu, jota myöhemmin tarkennetaan tuotelajeittain. Kulikutapaperusteisesti tavaraliikenteen solmut on luokiteltu 1) tieliikenteen solmuihin, kuten varastoihin, terminaaleihin ja logistiikkakeskuksiin, 2) rautateiden liikennepaikkoihin, 3) satamiin sekä 4) lentoasemiin.

Satamat yhdistävät meriliikenteen ja tieliikenteen sekä usein myös rautatieliikenteen. Vastaavasti lentoasemat yhdistävät lentoliikenteen ja tieliikenteen, ulkomailla usein myös rautatieliikenteen. Rautateiden liikennepaikat taas yhdistävät rautatieliikenteen ja tieliikenteen toisiinsa. Tätä jaottelua ja liikennemuotojen yhdistymistä on kuvattu Suomen näkökulmasta kuvassa 5. Lisäksi kuvassa on esitetty omistajuuteen liittyvää tyypillistä jakoa eri kulikutapojen solmujen välillä: satamille, lentoasemille ja rautateiden liikennepaikoille on tyypillistä solmun infrastruktuurin julkinen omistus ja yksityiset toimijat, kun taas tieliikenteen solmut ovat yleensä täysin yksityisten toimijoiden omistamia ja operoimia.



Kuva 5. Tavaraliikenteen solmupisteiden luokittelu liikennemuodon ja infrastruktuurin omistajuuden perusteella Suomen näkökulmasta.

Kuljetusvirtoja tarkastellessa Suomelle merkittävimpiä tavaraliikenteen solmuja ovat Tapanisen (2018) mukaan satamat ja tieliikenteen solmut:

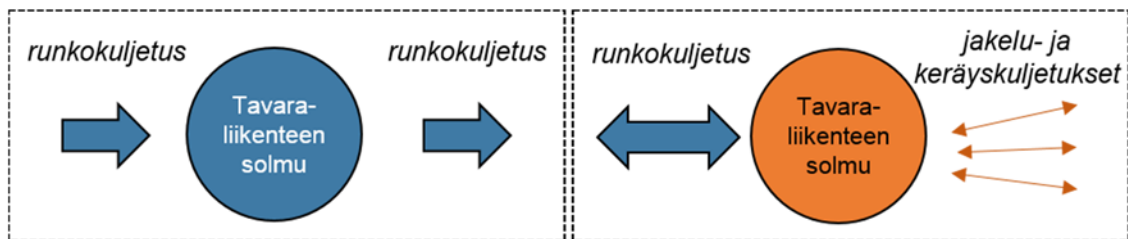
- **Meritse** kulkee noin 83 % Suomen ulkomaan kaupasta. Suurin osa Suomen satamista on joko tiettyyn teollisuuden alaan keskittyneitä vientisatamia tai kulutuskeskittyviä palvelevia tuontisatamia. Esimerkiksi HaminaKotka, Rauma, Hanko, Kemi ja Oulu ovat metsäteollisuuden tärkeimpiä vientisatamia. Yleissatamia, jotka palvelevat viennin lisäksi myös Etelä-Suomen kulutuskeskittyviä sekä kokoonpanoteollisuutta, on vain muutama (Helsingin, Turun, Naantalin ja Hangon satamat).
- **Tieliikenteen** kuljetussuorite on noin 75 % kotimaan sisäisistä kuljetuksista. Vaikka osa kuljetuksista on suoria kuljetuksia lähtöpisteen ja määränpään välillä, tuodaan esimerkiksi satamien tuontikuljetukset jakelu- ja lajittelukeskukseen, josta ne jatkavat matkaansa kohti paikallisia jakelukeskuksia.

Vaikka rautatiekuljetusten osuus tonnikipometreistä on Suomen sisäisissä kuljetuksissa verrattain korkea (lähes neljännes) verrattuna muihin Euroopan maihin, iso osa kuljetuksista on suoria kuljetuksia lähtöpaikan ja määränpään välillä. Tämän lisäksi Suomen satamiin kulkee paljon Venäjän transitokuljetuksia. Käytännössä isommassa mittakaavassa tarkastellessa vain raakapuunkuormauspaikat toimivat määritelmän mukaisina rautatieliikenteen solmuina Suomessa. Tällöin raakapuu kerätään kumipyörillä ja siirretään rautateille raakapuunkuormauspaikoilla.

Lentorahdin osuus Suomen sisäisissä kuljetuksissa on pienehköä. Jonkin verran postia kulkee Helsinki-Vantaan ja Pohjois-Suomen välillä. Alueellisilta lentoasemilta kirjaataan joitakin tuhansia tonneja lentorahtia vuosittain, lentoasemasta riippuen. Suurin osa Suomessa lentorahdiksi kirjattua tavaraa lähtee Suomesta kumipyörillä Eurooppaan ja jatkaa sieltä tarvittaessa lentokoneella eteenpäin. Todellinen operatiivinen lentorahdiasema on Suomessa vain Helsinki-Vantaan lentoasema.

2.2.2 Muita luokitteluja

Tavaraliikenteen solmuja voidaan lajitella myös runkokuljetusten solmuihin ja jakelu- ja keräyskuljetusten solmuihin. Runkokuljetusten solmussa käsitellään vain runkokuljetuksia, kun taas jakelu- ja keräyskuljetusten solmuissa joko lajitellaan kuljetukset jakelukuljetuksiksi tai yhdistellään keräyskuljetuksista runkokuljetuksiksi. Tätä on havainnollistettu kuvassa 6). Pääasiassa satamissa ja lentoasemilla käsitellään vain runkokuljetuksia, kun taas rautateiden liikennepaikat ja tieliikenteen solmupisteet voivat olla molempia.



Kuva 6. Tavaraliikenteen solmupisteiden luokittelu kuljetustyyppin mukaisesti.

Tavaraliikenteen solmupisteitä voidaan luokitella myös solmupisteiden läpikulkevien tavaravirtojen mukaan. Yksinkertaisin luokittelu on jako kuluttajalogistiikkaan sekä teollisuuslogistiikkaan. Kuluttajalogistiikkaa ovat posti, paketit ja muut lähetykset. Teollisuuslogistiikan kuljetukset voidaan jakaa edelleen esimerkiksi toimialan mukaisesti, tavaravalmisasteen mukaisesti tai tyyppin mukaisesti. Tätä on havainnollistettu tarkemmin kuvassa 7.



Kuva 7. Tavaraliikenteen solmupisteiden luokittelu kuljetettavan tavarankin mukaisesti.

2.2.3 Tieliikenteen solmujen tarkempi luokittelu

Perinteisesti tieliikenteen solmuja on jaoteltu terminaalisiin ja varastoihin. Terminaalissa tavara virtaa läpi ilman varastointia, kun taas varastoissa tavara varastoidaan ennen kuin se siirretään seuraavaan kuljetusvälineeseen. Luokittelu ei suoraan ota kantaa solmun kokoon.

Tarkempi luokittelu tieliikenteen solmuille on määritetty Eslogc-työssä (2012), jossa solmut on jaettu kuuteen luokkaan niiden kokoon ja toimijoiden lukumäärään perustuen. Tätä jakoa on esitetty alla olevassa taulukossa 1.

Taulukko 1. Tavaraliikenteen solmupisteiden luokittelu Eslogc-työn (2012) mukaisesti.

Tunnus	Nimi	Kuvaus
L0	Logistiikka- vyöhyke	Logistiikkakeskittymien, alueiden ja keskusten muodostama, usein pääväylien suuntainen vyöhyke.
L1	Logistiikka- keskittymä	"Itsestään" muodostunut logistiikkakeskusten ja -alueiden tiivis ryhmä, usean hallinnoima, useita toimijoita.
L2	Logistiikka- alue	Järjestäytyneesti muodostunut, logistiikkatoiminnoille tarkoitettu alue, freight village, jossa useita logistiikkakeskuksia, varastoja yms. logistiikkatoimintoja lisäpalveluineen. Useita toimijoita.
L3	Logistiikka- palvelukeskus	Kaikille asiakkaille avoin logistiikkakeskus. Tietyn tahon hallinnoima, mahdollisesti useita toimijoita.
L4	Logistiikka- keskus	"Suljetun piirin" eli tietyn kauppaketjun tai teollisuusyrityksen oma logistiikkakeskus tai keskusvarasto, josta tavaraa toimitetaan vain ko. yrityksen omiin tarpeisiin.
L5	Varasto, Terminaali	Yksityisten omistamia varastoja yms., pinta-ala alle 10 000 m ² .

Arvon L0 ovat saaneet *logistiikkavyöhykkeet* ja arvon L1 *logistiikkakeskittymät*. Logistiikkavyöhykkeenä käsitetään logistiikkakeskittymien muodostama, usein pääväylien suuntainen vyöhyke. Etelä-Suomesta ainoastaan Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristö Vantaalla on määritetty L0-alueeksi.





Arvo L2 on määritetty *logistiikka-alueille*, joiksi on Suomessa tunnistettu suurimmat satama-alueet, rahtilentoasemat sekä tieliikenteen logistiikka-alueet. Arvo L3 on määritetty *logistiikkapalvelukeskuksille*, jolla tarkoitetaan kaikille avointa keskusta. Tällaisia ovat esimerkiksi yksityisten kuljetusyritysten solmupisteet, jotka ovat kaikille asiakkaille avoimia.

Arvot L4 ja L5 taas ovat ”suljetun piirin” eli tietyn, pääosin yksityisen toimijan omaan käyttöön suunniteltuja logistiikkakeskuksia, varastoja ja terminaaleja. Tällaisia ovat esimerkiksi vähittäiskauppakettujen jakelukeskukset, joissa käsitellään ainoastaan kyseisen toimijan tavarakuljetuksia.

2.2.4 Tavaraliikenteen solmujen luokittelu liikennejärjestelmätyössä

Osana tätä selvitystä on tarkennettu luokittelu, joka soveltuu liikennejärjestelmätöyön tueksi. Luokittelu pohjautuu kulkutapaperusteisiin luokitteluun huomioiden karkealla tasolla myös kuljetettavan tavarän. Luokittelua voidaan hyödyntää sekä olemassa olevien että uusien suunnitteilla olevien solmujen luokitteluun. Luokittelun tarkoituksena on helpottaa solmujen huomioimista alueellisessa liikennejärjestelmätöyössä. Luokittelua on esitetty alla olevassa taulukossa 2.

Taulukko 2. Tavaraliikenteen solmujen luokittelu tavaralajeittain ja kulkutavoittain Suomen näkökulmasta.

Kuljetettavan tavarän tyyppi	 Satamat	 Rautateiden liikennepaikat	 Tieliikenteen solmut	 Lentoasemat
Kirjeet ja paketit	Yksikkölasti-satamat		Pienlogistiikan lajittelukeskus	Lentopostiin keskittynyt lentoasema
Elintarviketeollisuuden ja vähittäiskaupan kuljetukset			Vähittäiskaupan jakelukeskus	Lentorahtiin keskittynyt lentoasema
Teknologia- ja muun kevytötuotannon kuljetukset			Yksittäisten toimijoiden pienet varastot	
Metsäteollisuuden kuljetukset	Irtolasti-satamat	Raakapuun-kuormauspaikat	Isommat varastot ja terminaalit Logistiikkakeskukset	
Nestemäiset teollisuuskuljetukset				
Muut raskaan teollisuuden kuljetukset				

Tehty luokittelu yhdistää kulkutavat ja kuljetettavan tavarat. Näin solmun ominaispiirteistä voidaan muodostaa karkea käsitys ja ottaa ne huomioon liikennejärjestelmätöissä. Tarkemmin solmujen huomioimista osana liikennejärjestelmätöitä on käsitelty luvussa 4.

Kuljetettavan tavarat tyypit on pelkistetty pienlogistiikkaan eli kirjeisiin ja paketteihin, elintarviketeollisuuden ja vähittäiskaupan kuljetuksiin, teknologiateollisuuden ja muun kevyen teollisuuden kuljetuksiin, metsäteollisuuden kuljetuksiin, nestemäisiin teollisuuskuljetuksiin sekä muihin raskaan teollisuuden kuljetuksiin. Luokittelu on karkea ja sen tarkoituksena on lähinnä tuoda esille kokoluokkaeroja sekä auttaa hahmotamaan tavaraliikenteen solmujen laajaa kirjoa. Tunnistamalla tavaratyyppi voidaan helpommin tunnistaa mistä ja miksi kyseiset tavaravirrat saapuvat satamaan.

Kulkutavoittain luokittelu on tehty satamiin, rautateiden liikennepaikkoihin, tieliikenteen solmuihin sekä lentoasemiin. Näitä yhdistämällä on mahdollista tunnistaa erilaisia tavaraliikenteen solmupisteitä.

Satamien osalta luokittelussa on erotettu yksikkölasti- ja irtolastisatamat. Yksikkölastina esimerkiksi konteissa ja kuorma-autoissa kulkevat kevyemmät tuonti- ja vientituotteet, kun taas irtolastina kuljetetaan raskaamman teollisuuden tuotteita, kuten kivihiiltä tai rakennuslevyjä.

Suomen rataverkolla käytännössä vain raakapuunkuormauspaikat toimivat tavaraliikenteen solmun tavoin. Myös ratapihoja tai muita sopivia rataosuuksia voitaisiin käyttää tavaraliikenteen solmuina, mutta toiminta on nykyisellään hyvin vähäistä.

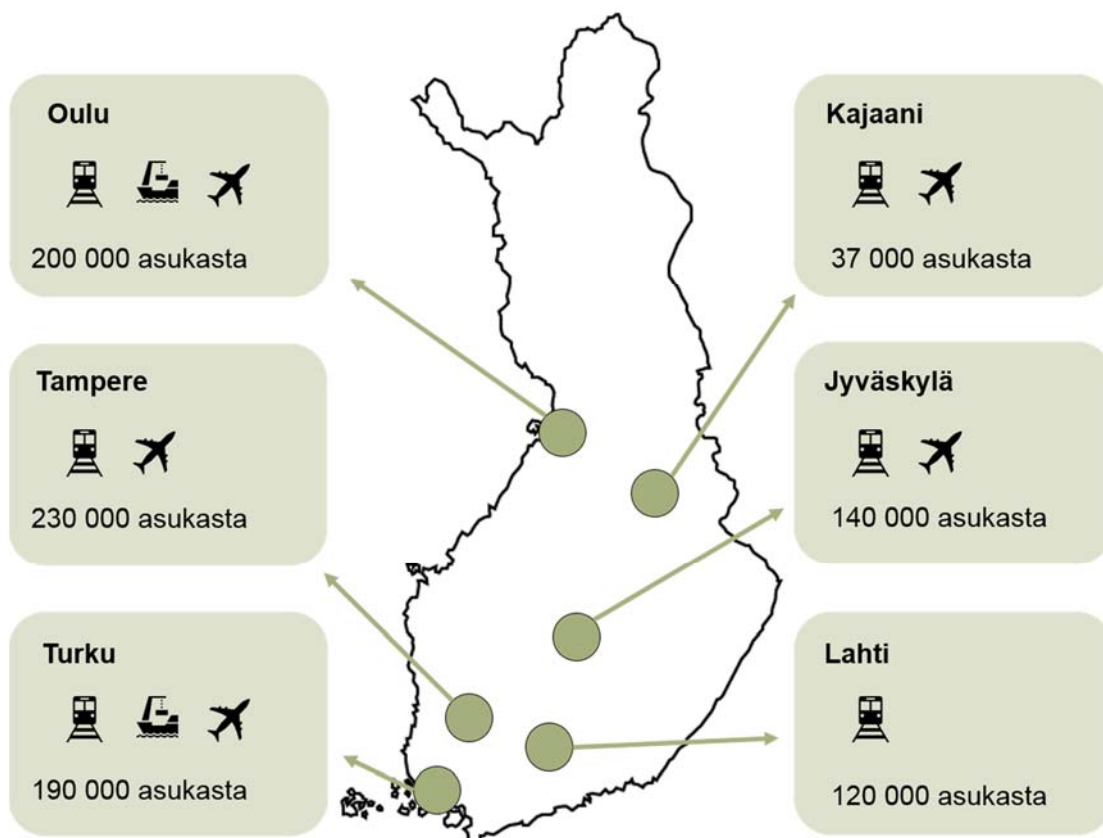
Tieliikenteen solmujen osalta luokittelu on tehty kirjeitä ja paketteja käsitteleviin pienlogistiikan solmuihin, vähittäiskaupan jakelukeskuksiin sekä muiden teollisuuden alojen kuljetuksiin, joiden sisällä eri teollisuuden alojen kuljetusten solmuja voidaan luokitella niiden koon mukaan. Alueellisen liikennejärjestelmätöiden kannalta yksittäisten yritysten pienet varastot voivat jäädä liikennemääriltään niin pieneksi, ettei niiden huomioiminen ole tarpeellista.

Suomessa lentoposti ja -rahti ovat vähäisiä. Lentoasemien rooli osana alueellista liikennejärjestelmätöitä korostuukin enemmän henkilöliikenteen solmupisteinä. Tavaraliikenteen näkökulmasta joillakin alueilla lentoliikenteen merkitystä voivat kuitenkin lisätä elinsiirto-, arvotavara- tai tuoretavarakuljetukset.

2.3 Solmujen sijainti kaupunkirakenteessa: 6 esimerkkiä

Liikennejärjestelmätyn kannalta on oleellista tunnistaa tavaraliikenteen solmujen sijainti kaupunkirakenteessa ja tätä kautta niiden aiheuttamat vaikutukset liikennejärjestelmälle. Seuraavissa luvuissa on kuvattu lyhyesti kuusi erilaista suomalaista kaupunkia ja niistä tunnistetut suurimmat tavaraliikenteen solmupisteet. Valitut case-kaupungit on esitetty kuvassa 8. Kaupunkien valintaperusteena on ollut sijainti TEN-T-verkon varrella sekä keskinäinen erilaisuus. Tavoitteena on ollut valita kaupungit, joista voidaan tunnistaa sekä kansainvälisesti, valtakunnallisesti että seudullisesti merkittäviä solmupisteitä.

Kaupungeista tehdyissä karttakuvissa tavaraliikenteen solmut on jaoteltu runkoliikenteen sekä jakelu- ja keräysliikenteen solmuihin. Runkoliikenteen solmuja on kuvattu kuvissa sinisellä ja jakelu- ja keräysliikenteen oranssilla ympyrällä. Tarkoituksena on auttaa hahmottamaan karkealla tasolla, miten kuljetusvirrat kyseisestä sijainnista suuntautuvat. Ympyröiden yhteyteen on tarkennettu, minkä tyyppisen toimijan solmusta on kyse. Kaikki tunnistetut tavaraliikenteen solmut eivät välttämättä ole nykyisellään kuljetusvirroiltaan merkittäviä solmuja.



Kuva 8. Valitut case-kaupungit ja niiden julkisomisteiset tavaraliikenteen solmut

Tässä selvityksessä esimerkkikaupunkien olemassa olevia tavaraliikenteen solmuja lähdettiin tunnistamaan maakunta- ja yleiskaavojen, kuntien liikennejärjestelmäsuunnitelmien sekä kaupunkiseutujen rakennemallien kautta. Näistä aineistoista selkeimmin esiin nousevat solmut olivat satamat, lentoasemat ja rautateiden liikennepaikat. Alueittain on paljon eroja siinä, miten muut logistiikan solmupisteet on määritelty kaa-voihin ja rakennemalleihin. Usein näihin on määritetty laajemmat logistiikka-alueet, joilla sijaitsee myös tavaraliikenteen solmuja.

Edellä mainittujen lisäksi solmuja voidaan tunnistaa käymällä läpi kuluttajalogistiikan ja päivittäistavarakaupan lajittelu- ja jakelukeskusten sijainnit sekä tutkimalla maastotietokannasta, rakennus- ja huoneistorekisteristä sekä toimialarekisteristä logistiikkatoimintoiksi ja varastoalueiksi merkityt kohteet. Haasteena näissä on erottaa liikennejärjestelmätyön kannalta oleelliset tavaraliikenteen solmut yksittäisten yritysten pienistä varastoista. Tällöin esimerkiksi paikallisen kuljetusyrityksen haastattelu voi olla helpoin tapa tunnistaa tavaraliikenteen solmuja. Myös uusien solmupisteiden osalta tarpeet ja suunnitelmat selviävät usein helpoiten toimijahaastatteluin. Näitä erilaisia keinoja tavaraliikenteen solmujen tunnistamiseen on koottu taulukkoon 3.

Taulukko 3. Lähteitä tavaraliikenteen solmujen tunnistamiseen

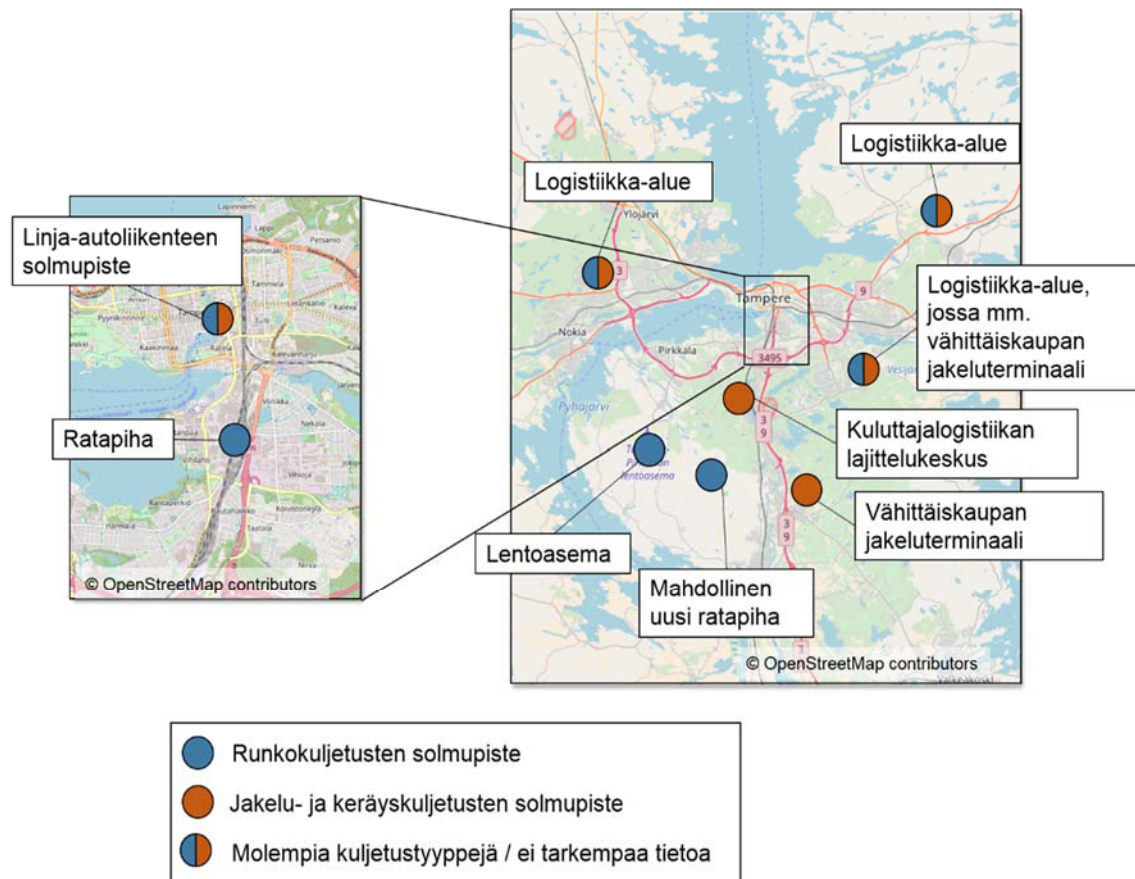
Lähde	Mitä ja miten voidaan tunnistaa?
Maakuntakaava	Merkitty suurimmat solmut (lentoasemat, satamat ja ratapihat). Usein on merkitty myös laajemmat logistiikka-, teollisuus- ja varastoalueet, joiden sisällä voi toimia tavaraliikenteen solmuja.
Liikennejärjestelmäsuunnitelma tai rakennemalli	Suurimmat solmut ja niihin kytkeytyvät tie- ja ratayhteydet on yleensä merkitty.
Päivittäistavaran jakelukeskukset ja kuluttajalogistiikan yritysten lajittelukeskukset	Toimijoiden omissa julkaisuissa on kerrottu usein keskusten sijainnit.
Maastotietokanta	Merkitty varastoalueena käytössä olevat alueet.
Rakennus- ja huoneistorekisteri	Merkitty rakennusten käyttötarkoitukset karkealla tasolla.
Toimialarekisteri	Merkitty yritysten toimiala ja -paikka.
Toimijahaastattelut	Selkeimmät kuvan tavaraliikenteen solmuista ja niiden käytöstä ja kuljetusvirroista on mahdollista saada haastatteleamalla paikallisia kuljetusyrityksiä ja muita tavaraliikenteen toimijoita.

2.3.1 Tampereen kaupunkiseutu

Tampereen väkiluku on 230 000 ja se on väkiluvultaan Suomen kolmanneksi suurin kaupunki. Tampereen läpi menevä päärata on osa TEN-T-ydinverkkoa, muut ratayhteydet, rautatieterminaali, lentoasema sekä valtatiet 3 ja 9 kuuluvat osaksi kattavaa TEN-T-verkkoa.

Tampereen kaupunkiseudulta tunnistettiin kuvassa 9 esitetyt solmupisteet. Runkokuljetusten solmupisteitä ovat ratapiha (julkinen), lentokenttä (julkinen) sekä mahdollinen uusi ratapiha (julkinen). Jakelu- ja keräyskuljetusten solmupisteitä ovat kuluttajalogistiikan lajittelukeskus (yksityinen) ja vähittäiskaupan jakeluterminaali (yksityinen). Molempiin kuljetustyyppeihin kuuluvia solmupisteitä ovat logistiikka-alueet (julkinen ja yksityinen) ja linja-autoliikenteen solmupiste (julkinen). Tampereen solmupisteistä linja-autoliikenteen ja ratapihan solmupisteet sijaitsevat keskeisesti kaupunkirakenteessa, muut solmupisteet kaupunkirakenteen laidalla, lentoasemaa lukuun ottamatta aivan valtatieteyhteyksien varrella.

Tampere-Pirkkalan lentoaseman lentorahtimäärät on noin 244 tonnia vuodessa (2017). Ratakuljetusten määrä on suurinta etelän suuntaan, lähes 4 milj. tonnia vuodessa (2016). Raskaan liikenteen määrät ovat suurimmillaan yli 3 000 (KVLras 2016) valtiella 3 etelän ja lännen suunnassa.



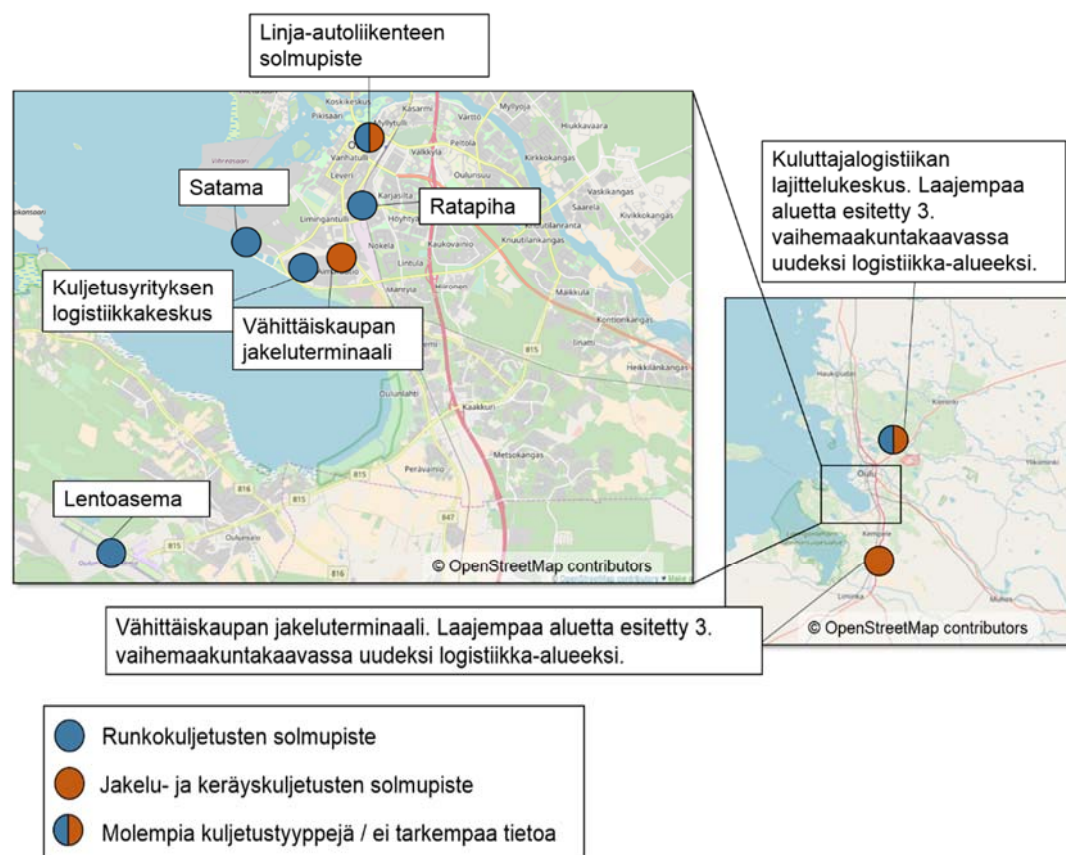
Kuva 9. Tunnistettujen solmupisteiden sijainti Tampereen seudun kaupunkirakenteessa.

2.3.2 Oulun kaupunkiseutu

Oulun väkiluku on 200 000 ja se on Suomen viidenneksi suurin kaupunki. Pohjanmaanrata ja valtatie 4 kuuluvat TEN-T-ydinverkkoon. Lentoasema ja satama ovat kattavan TEN-T-verkon solmupisteitä.

Oulusta tunnistettiin kuvassa 10 esitetyt solmupisteet. Runkokuljetusten solmupisteitä ovat ratapiha (julkinen), lentoasema (julkinen) sekä satama (julkinen). Jakelu- ja keräyskuljetusten solmupiste on vähittäiskaupan jakeluterminaalit (yksityinen). Molempiin kuljetustyyppeihin kuuluviksi solmupisteiksi tunnistettiin kuluttajalogistiikan lajittelukeskus (yksityinen) sekä linja-autoliikenteen solmupiste (julkinen). Oulun solmupisteistä ratapiha ja linja-autoliikenteen solmupisteet sijaitsevat kaupunkirakenteessa. Satama ja toinen vähittäiskaupan jakeluterminaalit sijaitsevat kiinni kaupunkirakenteessa, lentoaseman, toisen vähittäiskaupan terminaalin ja kuluttajalogistiikan lajittelukeskuksen sijaitessa kaupunkirakenteen ulkopuolella. Vastaavasti kuten Tampereella, lentoasema sijaitsee hieman sivussa päätieverkosta, kaupunkirakenteen ulkopuolella sijaitsevien jakelukeskusten ja –terminaalien sijaitessa aivan päätieverkon läheisyydessä.

Lentoaseman rahdin määrä on noin 800 tonnia vuodessa (2017). Ratakuljetusten määrä on suurinta etelän ja idän suunnissa, noin 6 milj. tonnia vuodessa (2016). Merikuljetuksia on noin 3 milj. tonnia vuodessa (2016). Raskaan liikenteen määrät ovat suurimmillaan 2 900 (KVLras 2016) valtatiellä 4 keskustan alueella.



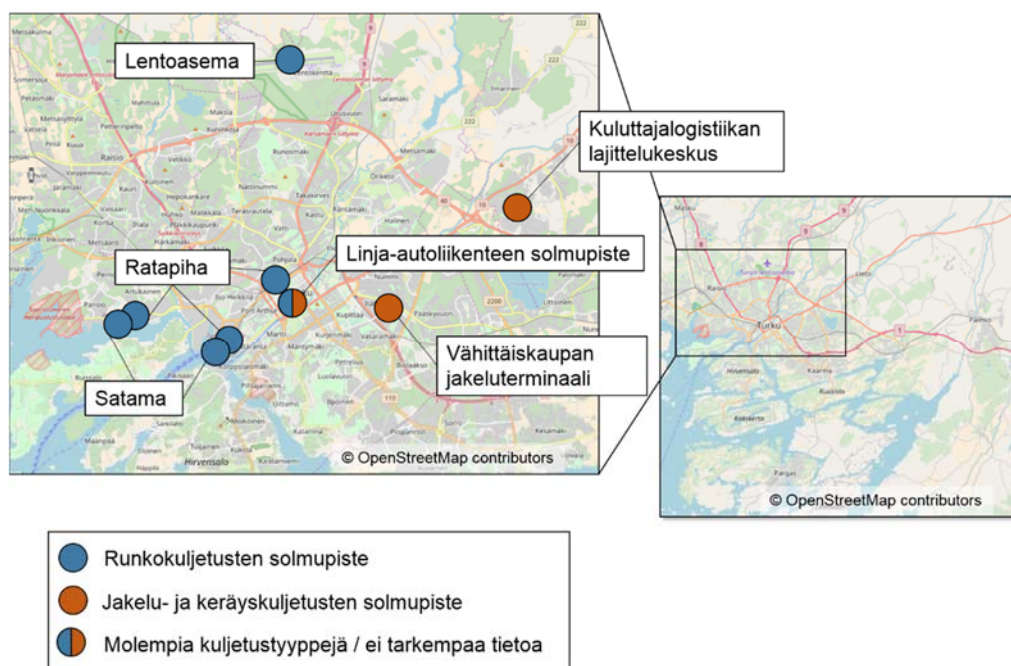
Kuva 10. Tunnistettujen solmupisteiden sijainti Oulun seudun kaupunkirakenteessa.

2.3.3 Turun kaupunkiseutu

Turun väkiluku on 190 000 ja se on Suomen kuudenneksi suurin kaupunki. Turku–Helsinki-rata, valtatie 1 ja Turun kehätie (kt 40) kuuluvat TEN-T-ydinverkkoon. TEN-T-ydinverkon solmupisteitä ovat myös lentoasema ja satama. Lisäksi valtatie 8 ja 9 sekä Turku–Toijala-rata kuuluvat kattavaan TEN-T-verkkoon. Turku on Helsingin ohella toinen EU:n tunnistamista ydinverkon kaupunkisolmuista Suomessa.

Turusta tunnistettiin kuvassa 11 esitetyt solmupisteet. Runkokuljetusten solmupisteitä ovat ratapihat (julkinen), lentoasema (julkinen) sekä satamat (julkinen). Jakelu- ja keräyskuljetusten solmupisteitä ovat vähittäiskaupan jakeluterminaali (yksityinen) ja kuluttajalogistiikan lajittelukeskus (yksityinen). Molempiin kuljetustyyppeihin kuuluvaksi solmupisteeksi tunnistettiin linja-autoliikenteen solmupiste (julkinen). Turun solmupisteistä linja-autoasema ja ratapiha sijaitsevat kaupunkirakenteessa.

Lentokentän lentorahdin määrä on noin 4 200 tonnia vuodessa (2017). Ratakuljetusten määrä on suurimmillaan noin 0,7 milj. tonnia vuodessa (2016). Merikuljetuksia on noin 2,2 miljoonaa tonnia vuodessa (2016). Raskaan liikenteen määrät ovat suurimmillaan 3 200 (KVLras 2016) Turun kehätiellä.



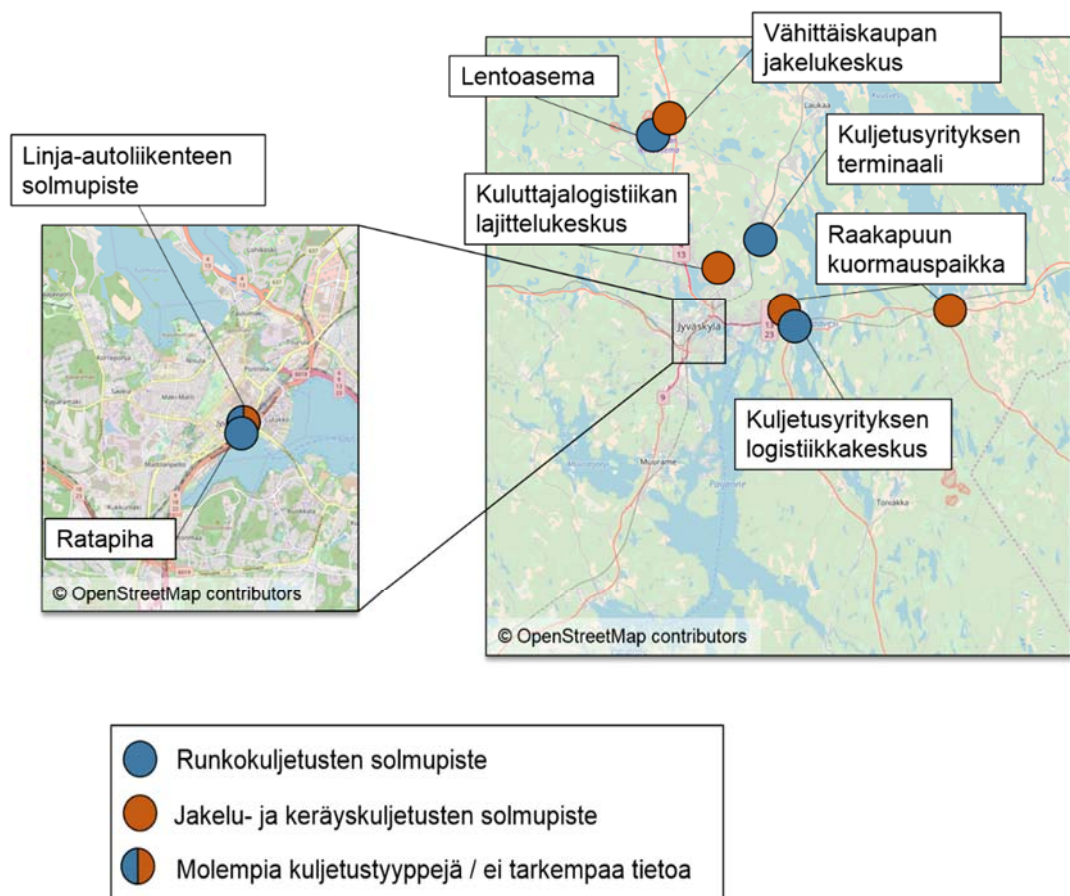
Kuva 11. Tunnistettujen solmupisteiden sijainti Turun seudun kaupunkirakenteessa.

2.3.4 Jyväskylän kaupunkiseutu

Jyväskylän väkiluku on 140 000 ja se on Suomen seitsemänneksi suurin kaupunki. Jyväskylän läpi kulkeva valtatie 4 kuuluu TEN-T-verkon ydinverkkoon. Rautatie, valtatie 9 ja lentoasema ovat osa kattavaa TEN-T-verkkoa.

Jyväskylästä tunnistettiin kuvassa 12 esitetyt solmupisteet. Runkokuljetusten solmupisteitä ovat ratapiha (julkinen) ja lentoasema. Jakelu- ja keräyskuljetusten solmupisteitä ovat vähittäiskaupan jakelukeskus (yksityinen), kuluttajalogistiikan lajittelukeskus (yksityinen) ja raakapuun kuormauspaikat (julkinen). Molempiin kuljetustyyppeihin kuuluvaksi solmupisteeksi tunnistettiin linja-autoliikenteen solmupiste (julkinen). Jyväskylän solmupisteistä vain ratapiha ja linja-autoliikenteen solmupisteet sijaitsevat kaupunkirakenteessa.

Lentoaseman rahdin määrä on noin 2 tonnia vuodessa (2017). Ratakuljetusten määrä on suurimmillaan lähes 2 milj. tonnia (etelän ja idän suunnat) vuodessa (2016). Ras-kaan liikenteen määrät ovat suurimmillaan 2 300 (KVLras 2016) valtatiellä 4 Jyväskylän keskustan pohjoispuolella.



Kuva 12. Tunnistettujen solmupisteiden sijainti Jyväskylän seudun kaupunkirakenteessa.

2.3.5 Lahden kaupunkiseutu

Lahden väkiluku on 120 000 ja se on Suomen kahdeksanneksi suurin kaupunki. Lahden oikorata sekä valtatie 4 kuuluvat TEN-T-verkon ydinverkkoon. Riihimäki–Kouvola-rata ja valtatie 12 kuuluvat osaksi kattavaa TEN-T-verkkoa.

Lahdesta tunnistettiin kuvassa 13 esitetyt solmupisteet. Ratapiha on runkokuljetusten solmupiste ja molempiin kuljetustyyppeihin kuuluvat logistiikka-alue (yksityinen) ja linja-autoliikenteen solmupiste (julkinen). Linja-autoaseman ja ratapihan solmupisteet sijaitsevat kaupunkirakenteessa ja logistiikka-alue sijaitsee kaupunkirakenteen reuna-alueella.

Lahden ratakuljetusten määrä on suurimmillaan noin 4 milj. tonnia idän suuntaan vuodessa (2016). Raskaan liikenteen määrät ovat suurimmillaan 2 500 (KVLras 2016) valtiella 4 Lahden keskustan itäpuolella.



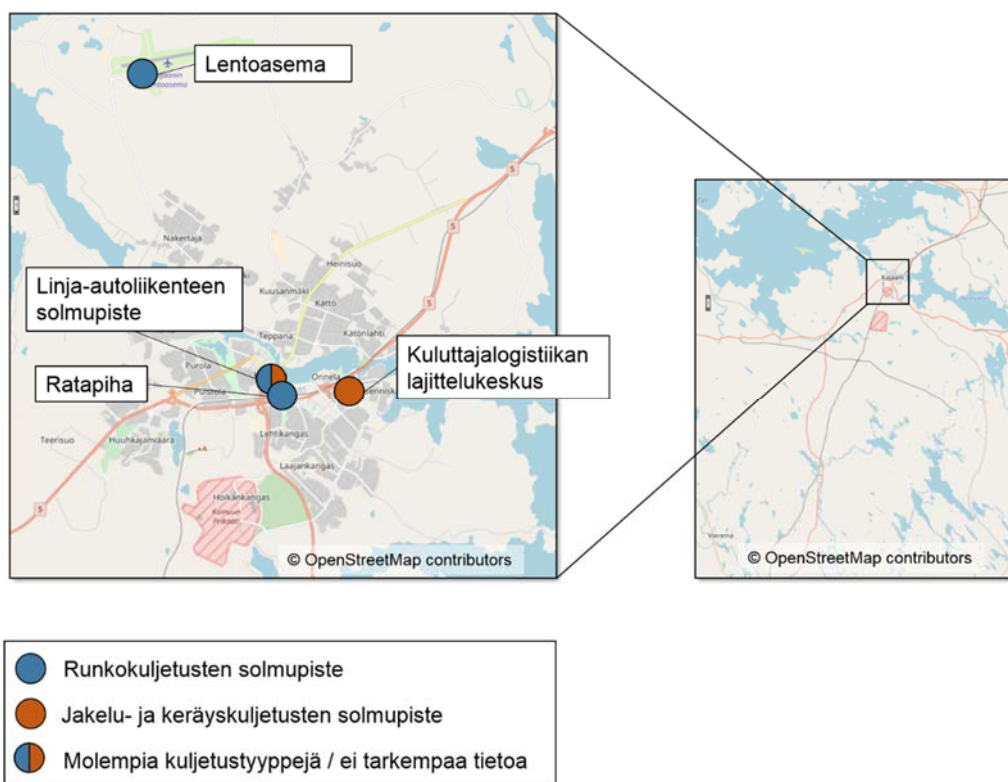
Kuva 13. Tunnistettujen solmupisteiden sijainti Lahden seudun kaupunkirakenteessa.

2.3.6 Kajaanin kaupunkiseutu

Kajaanin väkiluku on 37 000 ja se on tässä työssä tarkasteltavista kaupungeista pienin. Kajaanin lentoasema, valtatie 5 ja Savonrata kuuluvat kattavaan TEN-T-verkkoon.

Kajaanista tunnistettiin kuvassa 14 esitetyt solmupisteet. Kajaanista on tunnistettu valtiollisesti omistettuina runkokuljetusten solmupisteinä Kajaanin lentoasema sekä ratapiha. Lisäksi on tunnistettu kaksi kuluttajalogistiikkaan liittyvää solmupistettä: Postin lajittelukeskus, joka on jakelu- ja keräyskuljetusten solmupiste sekä Kajaanin linja-autoasema, jonka yhteydessä toimii Matkahuollon aikataulutettuun reittiverkoston perustuva pakettinkuljetusjärjestelmä. Lentoasemaa lukuun ottamatta solmupisteet sijaitsevat osana kaupunkirakennetta.

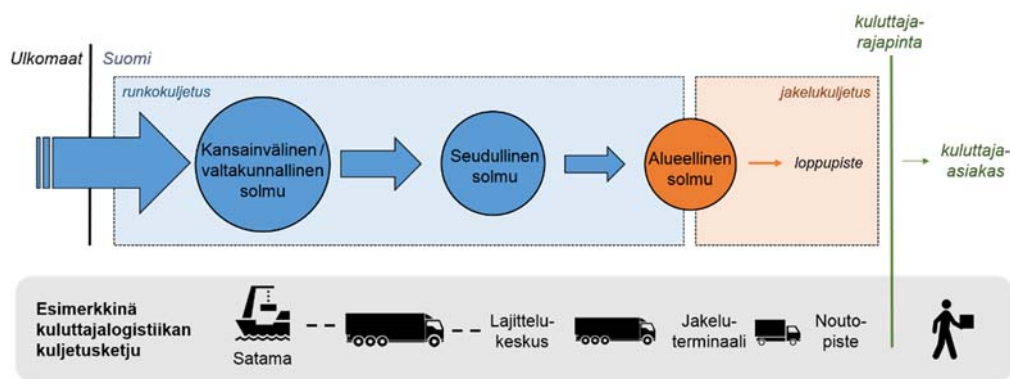
Lentoaseman rahdin määrä on noin 20 tonnia vuodessa (2017). Ratakuljetusten määrä on noin 0,2 milj. tonnia suunta vuodessa (2016). Kajaanissa raskaan liikenteen määrä jää suurimmillaan alle 6 00 (KVLras 2016) valtatiellä 5.



Kuva 14. Tunnistettujen solmupisteiden sijainti Kajaanin seudun kaupunkirakenteessa.

2.4 Tavaraliikenteen solmut kuljetusketjun eri vaiheissa

Liikennejärjestelmätyn kannalta tarkoituksenmukaisemmaksi on tunnistettu tavaraliikenteen solmujen luokittelu 1) runkokuljetuksia käsitteleviin solmupisteisiin ja 2) jakelu- ja keräyskuljetuksia sekä runkokuljetuksia käsitteleviin solmupisteisiin. Tyypillisesti tavaraliikenne kulkee useamman runkokuljetusten solmupisteen läpi, osana kansainvälistä kuljetusketjua esimerkiksi satamasta satamaan ja siitä lajittelukeskuksen kautta jakeluterminaaliin. Tällöin runkokuljetusten solmupisteitä voi olla tarpeenmuokaisesta luokitella esimerkiksi niiden merkittävyyden mukaan (kansainvälinen, valtakunnallinen, seudullinen, alueellinen). Tätä on havainnollistettu kuvassa 15. Kuvassa on myös kuvattu esimerkkipuljetusketju suomalaisen kuluttajan ulkomailta verkkokau-pasta tilaamalle tavaralle.

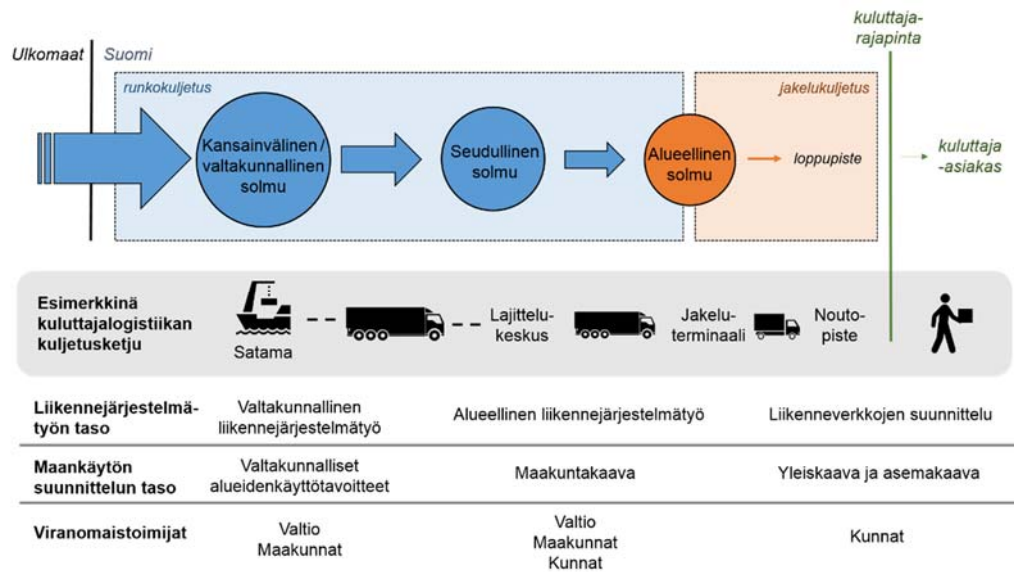


Kuva 15. Esimerkki pienlogistiikan kuljetusketjusta ja siihen liittyvistä solmuista

Kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävät solmupisteet, kuten satamat ja lentoasemat, on pitkälti huomioitu valtakunnallisessa liikennejärjestelmätyn ja valtakunnallisissa alueiden käyttötavoitteissa.

Seudullisia ja alueellisia solmupisteitä on taas käsitelty pääasiassa osana alueellista liikennejärjestelmätynä sekä maakuntakaavatasolla ja osassa kaupunkiseudullisissa rakennemalleissa. Kuljetusketjun loppupisteet, kuten esimerkiksi kuluttajalogistiikan noutopisteet liittyvät liikenneverkkojen suunnitteluun sekä yleis- ja asemakaavoitukseen.

Kuvassa 16 on havainnollistettu kuvaan 15 liittyen kuljetusketjuun ja sen solmupisteisiin liittyvän liikennejärjestelmäsunnittelun ja maankäytön suunnittelun tasot sekä näihin liittyvät viranomaistoimijat.



Kuva 16. Liikennejärjestelmätyön ja maankäytön suunnittelun tasot sekä viranomaistoimijat esimerkkikuljetusketjun eri vaiheissa

Tässä esiselvityksessä keskitytään työn nimen mukaisesti alueelliseen liikennejärjestelmätyöhön, johon kuvan 16 mukaisesti liittyvät erityisesti seudulliset ja alueelliset solmupisteet, mutta jonkin verran myös kansainväliset ja valtakunnalliset solmupisteet. Runkokuljetusten solmupisteillä (kuvassa 16 sinisellä merkityt) trendinä on viime vuosina ollut siirtyminen yhä kauemmaksi kaupunkirakenteesta. Syynä tähän ovat kaupunkien kasvun solmuille luomat haasteet: maanhinnannousu, liikenteen ruuhkaantuminen sekä solmupisteiden lisääntynyt tilantarve, johon ympäröivä maankäyttö ei pysty sopeutumaan tai vastaamaan.

Alueellisilla solmupisteillä (kuvassa 16 oranssilla) trendinä on ollut erityisesti kaupan murroksesta ja verkkokaupan kasvusta johtuva tarve kasvuun sekä sijoittuminen kaupunkirakenteen välittömään läheisyyteen, jotta jakelukuljetukset saadaan hoidettua tehokkaasti. Tämän kokonaisuuden hallinta edellyttää citylogistiikan kehittämistä. Citylogistiikkaa käsitellään luvussa 3.

3 Citylogistiikka nyt ja tulevaisuudessa

3.1 Citylogistiikan kehitys ja nykytila

Citylogistiikalla tarkoitetaan kuljetusten tehostamista kaupunkialueilla parantaen tehokkuutta, vähentäen ruuhkautumista ja haitallisia ympäristövaikutuksia. Kaupunkialueen kuljetukset ovat jakelu- ja keräyskuljetuksia, esimerkiksi kauppojen ja toimitilojen asiointiliikennettä, kaupunkijakelua- ja keräilyä, huoltoliikennettä sekä posti- ja kuriiripalveluja. Yksi tärkeimmistä citylogistiikan toimista on kauppojen, toimitilojen sekä tavaraliikenteen jakelu- ja keräysliikenteen solmupisteiden sijoittelu.

Kaupunkiliikenteen haasteita ovat mm. keskusta-alueiden kapeat kadut, muut liikkujat sekä hankalasti saavutettavat liiketilat. Lisäksi haastetta luo kuljetusten moninaisuus postikorteista kylmäketjun ruoka-aineisiin ja huonekaluihin. Eri tavaroilla on erilaiset tilalliset ja aikataululliset vaatimukset.

Suomessa citylogistiikka on selkeästi noussut keskusteluihin viimeisen kymmenen vuoden aikana kaupunkien tiivistyessä. Maailmalla suurissa kaupungeissa jakeluliikenteen haasteet ja ratkaisuehdotukset niihin ovat olleet pinnalla pidempään. Syynä citylogistiikan kasvavalle tarpeelle on ollut ennen kaikkea kaupungistuminen ja kaupunkien palvelutarjonnan kasvaminen.

Citylogistiikan kehitystoimenpiteet voidaan jakaa neljään ryhmään: liikennevirtojen tehostamiseen, kiinteiden rakenteiden parantamiseen, viranomaistoimenpiteisiin sekä tutkimukseen. Liikennevirtojen tehostamisen toimenpiteitä ovat mm. yhteysvarastointi- ja kuljetukset, yhteyslastauskeskukset sekä kuljetusten ja reitityksen suunnittelu. Kiinteisiin rakenteisiin liittyvät toimenpiteet kohdistuvat mm. tiestön ja katuverkon, pysähtymis- ja pysäköintipaikkojen ja lastausalueiden kehittämiseen. Tarkemmin citylogistiikan neljän kehitystoimenpideryhmän toimenpiteitä on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Citylogistiikan toimenpiteiden jakaminen neljään ryhmään (Tapaninen, 2018).

Liikennevirtojen tehostaminen <ul style="list-style-type: none"> Toimitusten yhteysvarastointi ja -kuljetukset Yhteyslastauskeskukset Kuljetusten suunnittelu Reitityksen suunnittelu E-kauppa Yritysten välinen yhteistyö 	Kiinteät rakenteet <ul style="list-style-type: none"> Tiestö ja kadut Pysähtymis- ja pysäköintipaikat Lastausalueet Tekniset ratkaisut (vähäpäästöinen ja -meluinen kalusto)
Viranomaistoimenpiteet <ul style="list-style-type: none"> Määräykset Luvitus 	Tutkimus <ul style="list-style-type: none"> Kaluston ja tietotekniikan kehittäminen citylogistiikan tarpeisiin

Kehittämistoimien lisäksi kaupungit voivat asettaa rajoituksia kaupunkiliikenteelle. Esimerkkejä rajoituksista ovat mm. aikarajoitukset, jolloin tiettyinä päivinä ja kellon-aikoina lastaus- ja jakelutoiminta on kiellettyä, kalustorajoitukset, jolloin kalustolle on määritetty enimmäiskantavuus tai -koko sekä ympäristövyöhykkeet, joiden alueella liikkuville ajoneuvoille on määritetty päästörajoitukset. Jakeluliikenne voidaan myös ohjata käyttämään esimerkiksi maanalaisia jakelukeskuksia ja tunneleita.

Yksi jakelukuljetusten tehostamisen haasteista liittyy kaluston täyttöasteen mittaamiseen ja parantamiseen. Tehokas kalustokierto on jokaisen toimijan tavoitteiden mukainen, mutta kuljetettavien tuotteiden vaatimukset aiheuttavat täyttöasteen maksimoimille haasteita. Tästä johtuen yksi kehityskeino olisi kannustaa oikeanlaisen jakelukaluston käyttöön, kuten polkupyörän hyödyntämiseen. Polkupyörän hyödyntäminen edellyttää jakeluliikenteen solmupisteen sijaitsevan kaupunkirakenteessa tai aivan sen laidalla, jotta kuljetusetäisyydet eivät kasva liian suuriksi. Sähkökäyttöisiä polkupyöriä hyödyntämällä etäisyyksiä voidaan hieman kasvattaa.

Toinen tulevaisuuden keino löytyy älyliikenteestä, jonka avulla voidaan lisätä reaaliaikaista tietoa mm. ruuhkista eri reiteillä, kunnossapitotilanteesta, liikennevaloista ja pysäköintipaikkojen kuormituksesta. Lisäksi voidaan hyödyntää jakelupaikkojen sähköisiä osoitteita sekä automaatiota reittisuunnittelussa.

3.2 Citylogistiikan case-esimerkit Suomesta

Helsingin citylogistiikan kehittämisohjelman tarkoituksena oli kuljetusten tehostaminen kantakaupungin alueella siten, että liikenteen ruuhkautuminen ja sen aiheuttamat haitat vähenevät. Työn alussa tunnistettiin citylogistiikan suurimmat ongelmat ja kehittämiskohteet, joiden avulla muodostettiin tavoitteiden kautta toimenpiteet. Toimenpideohjelmassa esitettiin yhteensä 11 toimenpidettä citylogistiikan ongelmien ratkaisemiseksi:

1. Pysäköintijärjestelyt katualueella ja suunnitteluyhteistyö kiinteistöjen kanssa, kävelykatujen kehittäminen
2. Raskaan liikenteen levähdysalueet
3. Tieliikennelain kokonaisuudistus
4. Jakeluliikenteen pysäköintitunnus
5. Jätekuljetusten kehittämisprojekti
6. Jakelupaikan älytunnistus ja -varaus
7. Katuesteistä tiedottaminen
8. Verkkokaupan jakelukokeilu
9. Rakennusyritysten jakelukeskus
10. Huoltotunnelin kehittämien
11. Yritysyhteistyö ja koulutus

Helsingissä sijaitsee noin kaksi kilometriä pitkä maanalainen huoltotunneli, joka vähentää liikenneruuhkia ja jonka avulla tavara- sekä asiakasliikenne saadaan sujuvammaksi ja turvallisemmaksi. Tunneli vähentää arviolta noin 300–500 paketti- ja kuorma-autoa päivässä keskustan liikenteestä.

Citylogistiikan sujuvuutta pohdittiin parannettavaksi lisäksi esimerkiksi jakeluaikojen porrastamisella välttämällä ruuhka-aikoja. Sujuvuutta voidaan parantaa myös hyödyntämällä koko liikennevälinevalikoimaa (polkupyörä, mopo, lähijunat, metro). Polkupyörän hyödyntäminen edellyttää jakeluliikenteen solmupisteen sijaitsevan kaupunkirakenteessa tai aivan sen laidalla, raideliikenteen hyödyntäminen edellyttää jakeluliikenteen solmupisteiden sijoittamista raideliikenteen varrelle.

Toimenpiteiden vastuutahoina olivat toimenpiteestä riippuen kaupungin hallinnon organisaatiot, Helsingin seudun liikenne, ELY-keskus, Forum Virium, Yleinen teollisuusliitto tai Elinkeinoelämän keskusliitto.

Turkuun on laadittu pilottihanke Liikenneviraston toimesta citylogistiikkaratkaisujen konsepteista ja niiden ohjelmoinnista. Turun kaupunki on asettanut tavoitteekseen olla hiilineutraali kaupunki vuonna 2040. Turun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa 2035 on arvioitu citylogistiikan tärkeimmiksi kehittämiskohteiksi tavarantoimitus- ja purkualueet sekä tavaroiden vastaanottotilat. Liikennejärjestelmän kehityksen ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi täytyy kehittää kaupunkijakelua ja ratkaista citylogistiikan haasteita.

Turun pilottihankkeella on haettu seuraavia hyötyjä:

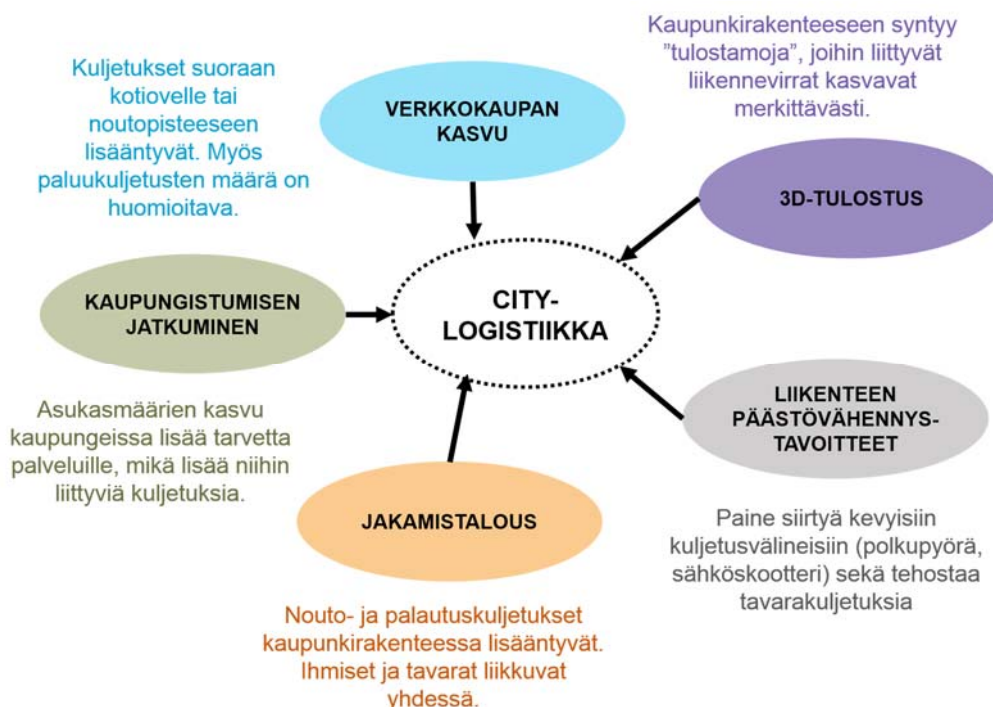
- Hyvää palvelutasoa kaupunkijakelun loppuasiakkaille.
- Raskaan liikenteen vähentymistä keskustassa.
- Raskaan liikenteen aiheuttamien negatiivisten ympäristövaikutusten vähentämistä ja viihtyisyyden paranemista.
- Liikenneturvallisuuden parantamista.
- Jakelukuljettajien työolojen ja -hyvinvoinnin parantamista sekä ammatin houkuttelevuutta.

Pilottihankkeessa toimintamallina luotiin yhteiskäyttöinen, helposti käyttöönotettava tila, kuten kontti, lähijakeluasemaksi, joka on avoinna ympäri vuorokauden ja sijaitsee keskeisesti kaupunkirakenteessa. Tavaraa kuljetetaan lähijakeluasemalle runkokuljetuksina, josta se jaetaan eteenpäin kantakaupungin myöhemmin määritettävälle pilot-tialueelle kevyellä jakelukulustolla (esim. polkupyörä, tavarapyörä, skootteri). Suurin jakeluasemalta lähtevä ajoneuvo on pakettiauto. Tarkoituksena on, että kuljetettava tavara on pientä ja kevyen kaluston käyttöön soveltuvaa. Päävastuu toteuttamisesta on yrityksillä Turun kaupungin avustamana.

3.3 Citylogistiikan tulevaisuuden näkymät

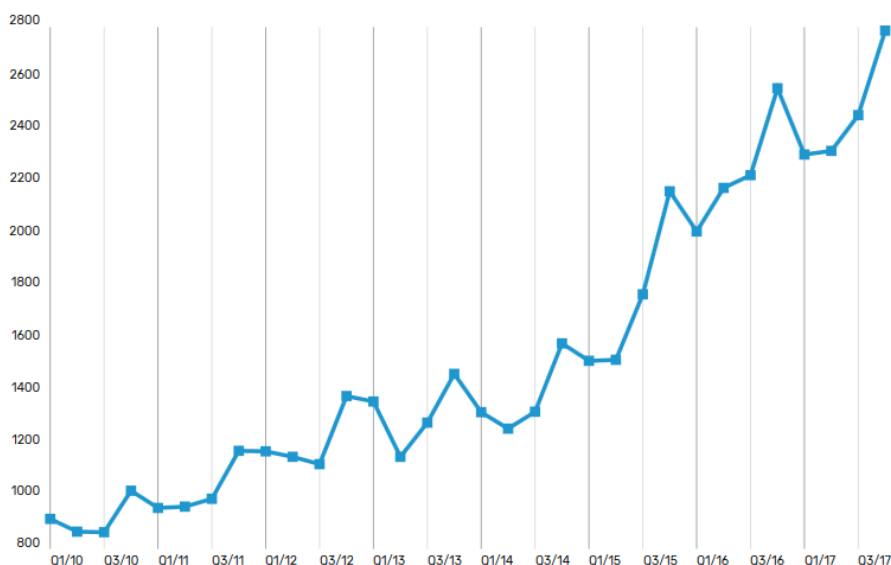
Väestön keskittyessä kaupunkeihin kaupunkijakeluun liittyvät haasteet ja kehitystarpeet eivät ole vähenemään päin. Vaikka tietoliikenteen kehitys on johtanut kaupan murrokseen useilla toimialoilla ja vähentänyt kivijalkaliikkeiden määrää, on se samanaikaisesti kasvattanut verkkokauppaa ja siihen liittyviä jakelukuljetuksia. Globaaleista trendeistä 3D-tulostus ottaa parhaillaan ensiaskeleita, ja jo nyt ennustetaan, että tiettyjen tuotteiden ja tavaroiden valmistus loppuu ja siirtyy lähellä asutusta oleviin 3D-tulostus keskuksiin. Myös jakamistalous tuo omat vaikutuksensa kaupunkiliikenteen kehittämiseen luoden aivan uudenlaisia lainaukseen ja palautukseen liittyviä liikku-misvirtoja. Kaiken taustalla vaikuttavat ilmastonmuutos ja sen mukanaan tuomat liikenteen päästövähennystavoitteet.

Kuvassa 17 on esitetty citylogistiikan tulevaisuuden näkymiin vaikuttavia tekijöitä.



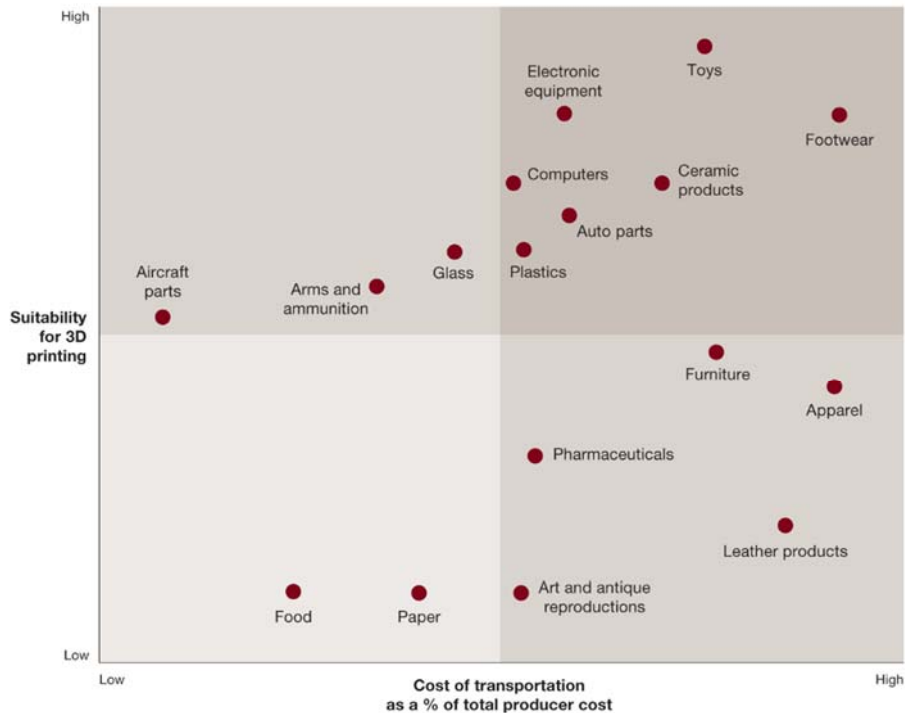
Kuva 17. Citylogistiikan tulevaisuuden näkymiin vaikuttavia tekijöitä

Verkkokaupan kasvu Suomessa 2010-luvulla on ollut merkittävää. Kuvassa 18 on havainnollistettu ns. verkkokauppaindeksin kehitystä neljännesvuosittain. Verkkokauppaindeksi huomioi tilausten lukumäärän, euromääräisen myynnin sekä keskimääräisen ostokorin. Vuoden 2010 alusta vuoden 2017 kolmanteen vuosineljännekseen mennessä verkkokauppaindeksi on lähes kolminkertaistunut.



Kuva 18. Verkkokauppaindeksin kehitys (lähde: Vilkas Group, 2018)

Kuvassa 19 on arvioitu 3D-tulostuksen sopivuutta eri toimialoille tulostuksen helppouden ja kuljetuskustannusten osuuden avulla. 3D-tulostukseen uskotaan siirryttävän erityisesti niillä toimialoilla, joiden tuotteiden tulostus on yksinkertaista ja joiden kuljetuskustannusten osuus kokonaiskustannuksista on korkea. Näin arvioiden soveltuvia toimialoja ovat mm. kenkien ja lelujen valmistus, keramiikka, elektroniikka, muovit, auton osat sekä tietokoneet.



© 2015 PwC. All rights reserved.

Kuva 19. Eri toimialojen soveltuvuus 3D-tulostukseen. Soveltuvimmat on esitetty oikeassa yläkulmassa ja vähiten soveltuvat vasemmassa alakulmassa. (lähde: PwC, 2015)

3D-tulostus yhdessä jakamistalouden kanssa yhdistää ihmisten ja tavaroiden virran. Tällöin erilaisten kohtaamispaikkojen ja solmupisteiden keskiöön kaupunkirakenteessa nousevat henkilöliikenteen solmupisteet, joiden läheisyyteen sijoittuneen tulevaisuudessa erilaisia pienkuluttajalogistiikan noutopisteitä.

Euroopan komissio on asettanut Suomelle tavoitteen vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 39 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Liikenteen osalta tämä tarkoittaa, että liikenteen päästöjen pitää vähentyä noin 50 % vuoden 2005 tilanteesta. Päästövähennystoimet tultaneen kohdistamaan erityisesti tieliikenteeseen, sillä se aiheuttaa noin 90 % Suomen liikenteen päästöistä. Noin 58 % aiheutuu henkilöauto-liikenteestä ja 37 % paketti- ja kuorma-autoliikenteestä. Tästä näkökulmasta city-logistiikan merkitys liikennejärjestelmätyössä nousee tulevaisuudessa.

4 Tavaraliikenteen solmujen huomioiminen liikennejärjestelmätyössä

4.1 Olemassa olevien tavaraliikenteen solmujen arviointi

Olemassa olevien tavaraliikenteen solmujen vaikutusten arviointi on jaettu viiteen osa-alueeseen: talouteen, maankäyttöön, liikenneverkkoon, ympäristöön ja työmatkaliikkumiseen kohdistuviin vaikutuksiin. Taloudelliset vaikutukset on jaettu aluetalouden näkökulmaan sekä elinkeinoelämän näkökulmaan. Osa-alueet ja niiden keskeinen sisältö on koottu kuvaan 20.



Kuva 20. Tunnistetut tavaraliikenteen solmujen vaikutusten arvioinnin osa-alueet alueellisessa liikennejärjestelmätyössä.

Näihin osa-alueisiin liittyviä kysymyksiä nykytilasta ja tulevaisuuden näkymistä, suuntaviivoja arvion tekemisiin, ehdotuksia pelkistetyiksi johtopäätöksiksi sekä toimenpiteitä johtopäätösten perusteella on koottu tarkemmin tässä luvussa oleviin taulukoihin. Näiden taulukoiden tarkoitus on ennen kaikkea johdattaa aihepiiriin ja toimia muistilistoina. Taulukot on rakennettu karkealla tasolla alueellisen liikennejärjestelmätyön tueksi ja niitä voi olla tarpeen tarkentaa eri alueiden ominaispiirteet huomioiden. Taulukkoja tulisi käyttää ja soveltaa ennen kaikkea työn alkuun saattamisessa. Ennen taulukoiden hyödyntämistä on tarpeen muodostaa vähintään karkean tason ymmärrys tarkasteltavan solmun tyypistä (katso taulukko 2 sivulta 18) sekä sen toiminnan tarkoituksesta ja laajuudesta (kuljetettavat tavarat, kuljetusvolyymit, kuljetusvirtojen suuntautuminen). Usein selkein tapa nykytilanteen arviointiin on toimijahaastattelut.

4.1.1 Taloudelliset vaikutukset

Solmujen taloudellisia vaikutuksia, ja tätä kautta merkittävyyttä, voidaan arvioida sekä kuljetusketjun osalta että aluetaloudellisista näkökulmista. Kuljetusketjun näkökulmasta tarkastelu on enemmän yrityslähtöinen tarkastelutapa, kun taas aluetaloudellisten vaikutusten tarkastelu enemmän julkistoimijalähtöinen tarkastelutapa. Molemmat ovat kokonaisuuden kannalta tärkeitä. Alle on koottu molemmista näkökulmista kysymyksiä, ehdotuksia ja mahdollisia johtopäätöksiä merkityksen nykytilan ja kehitysnäkemien arviointiin (Taulukko 5).

Taulukko 5. Tavaraliikenteen solmujen taloudellisten vaikutusten ja merkittävyyden arviointi alueellisessa liikennejärjestelmätyössä

Näkökulma	Aluetalouden näkökulma	Elinkeinoelämän näkökulma
Nykytilan ja kehitysnäkemien arviointi	Kuinka paljon solmu synnyttää julkisille toimijoille tuloja verojen ja muiden maksujen kautta? Onko tilanteeseen ennustettavissa muutoksia?	Voidaanko solmun kuljetukset siirtää toiseen solmuun tai muuten reitittää ilman merkittäviä kustannusvaikutuksia? Onko tilanteeseen ennustettavissa muutoksia?
Arvion tekeminen	Solmun synnyttämää euroja voidaan verrata muihin työnantajiin ja/tai solmun aiheuttamiin investointitarpeisiin ja näin määrittää sen merkittävyyttä aluetalouteen. Tulevaisuudessa tilannetta voivat muuttaa yritysten tekemien päätösten lisäksi esimerkiksi työvoiman tarpeen vähentyminen automatisoinnin myötä.	Vaihtoehtoisten kuljetusreittien määrän ja kustannusten avulla voidaan määrittää solmun merkittävyyttä elinkeinoelämälle nykytilanteessa. Tulevaisuudessa tilannetta voivat muuttaa yritysten päätökset sekä markkinatilanteen muutokset, joihin yrityksen reagoivat. Tällöin kuljetusreitit voivat muuttua.
Johtopäätös	Esim. merkittävä / keskitasoinen / vähäinen merkitys, jonka ennustetaan kasvavan / pysyvän samana / vähentyvän	Esim. merkittävä / keskitasoinen / vähäinen merkitys, jonka ennustetaan kasvavan / pysyvän samana / vähentyvän
Toimenpiteet	Mitä merkittävämpi solmu on, sitä enemmän siihen liittyviä liikennejärjestelmällisiä kehitystoimenpiteitä tulisi priorisoida osana liikennejärjestelmätyötä.	

Julkisen toimijan näkökulmasta taloudellisia vaikutuksia ja tätä kautta merkittävyyttä on selkeintä arvioida nk. suoria aluetaloudellista vaikutuksia eli solmun synnyttäminen verotuloina ja muina maksuina. Tarkemmassa tarkastelussa myös epäsuoria, välillisiä ja katalyyttisiä vaikutuksia voidaan arvioida. Epäsuorat vaikutukset ovat toimitusketjun yritysten tuomat verot ja muut tulot. Välilliset vaikutukset ovat näiden työntekijöiden kulutuksellaan synnyttävät vaikutukset. Joillakin solmuilla voi olla lisäksi merkittävä katalyyttinen vaikutus, esimerkiksi niin, että muu yritysalamä on valinnut ja tulee valitsemaan sijoittumisensa perustuen solmun olemassa oloon ja sijaintiin.

Aluetaloudellisia vaikutuksia voidaan verrata esimerkiksi alueen muihin työnantajiin, jolloin saadaan käsitys solmun merkittävyydestä työnantajana. Tuloja voidaan verrata myös solmun vaatimiin investointitarpeisiin, jolloin voidaan arvioida solmun kustannushyöty-suhdetta.

Pelkistäen, elinkeinoelämän näkökulmasta tavaraliikenteen solmun merkittävyys liittyy siihen, kuinka korvattavissa solmu on. Jos kuljetukset voidaan reitittää samoilla kustannuksilla myös muulla tapaa, on solmu korvattavissa. Solmu voi olla myös osittain korvattavissa, esimerkiksi joillakin tavaravirroilla voi olla vaihtoehtoinen reitti, mutta kaikilla ei. Vaihtoehtoinen reitti voi myös olla kustannuksiltaan jonkin verran kalliimpi, mutta ongelmatilanteessa siedettävä vaihtoehto.

Tulevaisuuden kehitysnäkymien ennustaminen ei ole yksiselitteistä, mutta karkeita suuntaviivoja voidaan arvioida tavaraliikenteen globaalien trendien, tavaralajien markkinatilanteen ja ennusteiden sekä kuljetuksia käyttävien yritysten suunnitelmien mukaisesti. Esimerkiksi tarvittavan työvoiman määrä solmussa voi vähentyä automatisoinnin myötä, jolloin sillä on vaikutusta solmun työllistävyyteen ja tätä kautta verotuloihin.

Lopputuloksena sekä julkisen toimijan että elinkeinoelämän näkökulmasta voidaan muodostaa esimerkiksi sanallinen arvio solmun nykytilasta (merkittävä / keskitasoinen / vähäinen merkitys) sekä sen tulevaisuuden näkymistä (kasvava merkitys / samalla tasolla pysyvä merkitys / vähentävä merkitys).

4.1.2 Vaikutukset maankäyttöön

Maankäytön osalta oleelliseksi on tunnistettu arvioida tavaraliikenteen solmun sijaintia suhteessa kaupunkirakenteeseen ja sitä, millaisia vaikutuksia solmulla on ympäröivän alueen kehittämiseen ja toisin päin. Jos kehitystarpeet tai -toiveet solmun ja ympäröivän alueen välillä ovat erilaiset, voidaan osana liikennejärjestelmätyötä selvittää eritasoisia ratkaisuja tarpeiden yhteensovittamiselle. Tarkemmin tavaraliikenteen solmujen huomioimista osana liikennejärjestelmätyötä maankäytön näkökulmasta on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Tavaraliikenteen solmujen vaikutukset maankäyttöön

Osa-alue	Maankäyttö
Nykytilan ja kehitysnäkymien arviointi	<p>Sijaitseeko solmu kaupunkirakenteessa, sen välittömässä läheisyydessä vai kaupunkirakenteen ulkopuolella? Onko sijainti tarkoituksenmukainen solmun toimintaan nähden?</p> <p>Onko solmulla tai sitä ympäröivällä kaupunkirakenteella kehittymistarpeita? Ovatko nämä tarpeet keskenään samansuuntaisia?</p>
Arvion tekeminen	<p>Solmun sijainnin tarkoituksenmukaisuutta voi arvioida solmun saavutettavuuden näkökulmasta: mistä kuljetukset tulevat ja minne ne lähtevät. Jos solmussa liikkuu runkokuljetuksia, tulisi solmun olla hyvin kytkeytynyt päätieverkkoon (ja mahdollisesti rataverkkoon). Jos solmussa käsitellään jakelukuljetuksia, tulisi solmun sijaita jakelukohteiden läheisyydessä.</p> <p>Kehitysnäkymien kannalta on oleellista ymmärtää solmun kehityssuunnitelmat ja tarpeet sekä ympäröivän alueen kehityssuunnitelmat ja tarpeet sekä hahmottaa näiden mahdolliset ristiriidat ja/tai synergiaedut.</p>
Johtopäätökset nykytilasta	<p>Esim. Solmu sijaitsee kaupunkirakenteessa / kaupunkirakenteen välittömässä läheisyydessä / kaupunkirakenteen ulkopuolella.</p> <p>Solmun nykyinen sijainti on / ei ole tarkoituksenmukainen. Solmu rajoittaa / ei rajoita ympäröivän alueen kehittämistä. Ympäröivä alue rajoittaa / ei rajoita solmun kehittämistä.</p>
Toimenpiteet	<p>Jos solmun sijainti ei ole tarkoituksenmukainen tai jos sen sijainti rajoittaa ympäröivän alueen kehittämistä tai toisin päin, voidaan osana liikennejärjestelmätyötä selvittää mahdollisia ratkaisuja yhteensovittamiselle (esim. kansirakenteet, uudet väylät) tai solmun siirtomahdollisuuksia (mm. uusi sijainti, siirtämisen rahoitus).</p>

4.1.3 Vaikutukset liikenneverkkoon

Toinen tarkastelun osa-alue on liikenneverkko, erityisesti liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden näkökulmasta. Oleelliseksi on tunnistettu ymmärtää tavaraliikenteen solmun synnyttämien kuljetusvirtojen frekvenssi, käytettävä kalusto sekä pääreitit. Tämän pohjalta voidaan arvioida millaisia vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle ja turvallisuudelle aiheutuu. Jos solmun kuljetuksilla havaitaan olevan vaikutuksia, voidaan osana liikennejärjestelmätyötä pohtia eritasoisia ratkaisuja aina kaistajärjestelyistä ja suojatieratkaisuista ajokieltoihin ja alikulkuihin. Tarkemmin tavaraliikenteen solmujen huomioimista osana liikennejärjestelmätyötä liikenneverkon näkökulmasta on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Tavaraliikenteen solmujen vaikutukset liikenneverkkoon

Osa-alue	Liikenneverkko (sujuvuuden ja turvallisuuden näkökulma)
Nykytilan ja kehitysnäkymien arviointi	Kuinka suuria (kalusto, frekvenssi) ja mille alueille solmu synnyttää kuljetusvirtoja? Mille alueille ja millaisia vaikutuksia kuljetuksista syntyy liikenteen sujuvuudelle ja eri kulkutapojen turvallisuudelle? Liittyykö solmuun vaarallisten aineiden kuljetuksia, jotka luovat turvallisuusriskejä? Miten kuljetusten (kalusto, frekvenssi, reitit) ennustetaan kehittyvän lähivuosina ja miten tämä kehitys muuttaa nykyisiä vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle ja turvallisuudelle?
Arvion tekeminen	Liikennemäärätiedoista saadaan luotua pohjakuva, jonka avulla voidaan tunnistaa riskejä. Tarkempaa nykytilaa ja kehitysnäkymiä on helpoin arvioida toimijahaastatteluin.
Johtopäätökset nykytilasta	Solmu aiheuttaa merkittäviä / siedettäviä / vähäisiä vaikutuksia liikenneverkolle sujuvuuden ja eri kulkutapojen turvallisuuden näkökulmista.
Toimenpiteet	Jos vaikutukset ovat merkittävät, voidaan osana liikennejärjestelmätyötä tarkastella eritasoisia toimenpiteitä (esim. kaistajärjestelyt, valo-ohjaus, ajorajoitukset, uudet liittymät, ali- ja ylikulut).

4.1.4 Vaikutukset ympäristöön

Kolmas tarkastelun osa-alue on ympäristövaikutukset. Oleelliseksi on tunnistettu pohtia solmun roolia osana laajempaa kuljetusketjua ja millaisia ympäristövaikutuksia tästä syntyy. Kuljetusketjut ovat kuitenkin monimutkainen, yksityisten yritysten päätöksistä muodostuva kokonaisuus, jolloin on haastavaa, ellei jopa mahdotonta, arvioida yksittäisen solmun roolia kovinkaan yksityiskohtaisesti. Jonkinlaisia suunta- viivoja voidaan kuitenkin muodostaa esimerkiksi solmun käyttämien kulkutapojen ja tyhjien kuljetusten osuuden perusteella.

Toinen oleellinen näkökulma liikennejärjestelmätyössä on arvioida solmun kuljetusten aiheuttamia päästö- ja meluvaikutuksia. Näiden arvioiden pohjalta voidaan pohtia ohjauskeinoja tavarakuljetusten päästöjen pienentämiseksi. Erilaisia ohjauskeinoja voivat olla esimerkiksi infrastruktuuriratkaisut tai citylogistiikan rahoittamisen toimenpiteet. Tarkemmin tavaraliikenteen solmujen huomioimista osana liikennejärjestelmätyötä ympäristövaikutusten näkökulmasta on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Tavaraliikenteen solmujen ympäristövaikutukset

Osa-alue	Ympäristövaikutukset
Nykytilan ja kehitys- näkymien arviointi	Onko nykyisten kuljetusvirtojen kulkeminen solmun kautta ympäristöystävällinen vaihtoehto verrattuna muihin mahdollisiin kuljetusreitteihin? Millaisia ympäristövaikutuksia solmun kuljetukset aiheuttavat sen lähialueella (melu, lähipäästöt)? Millaisia ympäristövaikutuksia solmun itsensä toiminta synnyttää? Miten solmu on kehittämässä omaa toimintaansa ympäristöystävällisemmäksi tulevaisuudessa? Ovatko kuljetukset lähialueilla muuttumassa ympäristöystävällisemmiksi?
Arvion tekeminen	Liikennemäärätiedoista saadaan luotua pohjakuva, jonka avulla voidaan tunnistaa riskejä. Tarkempaa nykytilaa ja kehitysnäkymiä, erityisesti solmun roolista osana kuljetusketjua, on helpoin arvioida toimijahaastatteluin.
Johtopäätökset nykytilasta	Solmun käyttäminen osana kuljetusketjua lisää / ei juuri vaikuta / vähentää ympäristövaikutuksia. Solmun kuljetuksista aiheutuu merkittäviä / siedettäviä / vähäisiä melu- ja/tai lähipäästövaikutuksia.
Toimenpiteet	Osana liikennejärjestelmätyötä on hyvä pohtia solmun roolia osana kuljetusketjua ja sitä, onko vaihtoehtoisia, ympäristöystävällisiä reittejä tarjolla ja voidaanko liikennejärjestelmätyöllä ohjata niiden käyttöä. Lisäksi jos melu- tai päästövaikutukset lähialueella ovat merkittävät, voidaan osana liikennejärjestelmätyöstä tarkastella eritasoisia toimenpiteitä (esim. meluesteet, ajorajoitukset, citylogistiikan rahoittaminen, uudet liittymät).

4.1.5 Vaikutukset kestävään liikkumiseen

Neljäs ja viimeinen tarkastelun osa-alue on kestävä työmatkaliikkuminen. Tämän osa-alueen tarkastelu on mielekästä vain, jos solmu on merkittävä työllistäjä. Oleelliseksi on tunnistettu tarkastella mahdollisuutta tehdä solmuun suuntautuvat työmatkat käyttäen kestäviä liikkumismuotoja eli kävelen, pyöräillen tai joukkoliikenteellä. Riippuen solmun merkittävydestä työllistäjänä sekä nykyisistä jalankulku- ja pyöräilyväylistä ja joukkoliikenteen aikatauluista vuoroväleineen, voidaan osana liikennejärjestelmätyötä pohtia tarvetta uusille väylille tai joukkoliikennesuunnittelulle. Tarkemmin tavaraliikenteen solmujen huomioimista osana liikennejärjestelmätyötä kestävien työmatkojen näkökulmasta on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Tavaraliikenteen solmujen vaikutukset työmatkaliikkumiseen

Osa-alue	Kestävät työmatkat
Nykytilan ja Kehitysnäkymien arviointi	Ovatko työntekijöiden työmatkat solmuun mahdollisia kestävin liikkumismuodoin (kävely, pyöräily, joukkoliikenne)? Miten työntekijöiden liikkumistarve kehittyy lähivuosina?
Arvion tekeminen	Mahdollisuus kestävien liikkumismuotojen käyttöön voidaan selvittää aikatauluista sekä olemassa olevasta kevyen liikenteen infrastruktuurista ja solmun sijainnista asuinalueisiin nähden. Liikkumistarpeen kehitystä voidaan erityisesti arvioida solmupisteen työllistävyiden kehitykseen perustuen.
Johtopäätöksen nykytilasta	Solmu mahdollistaa / mahdollistaa osittain / ei mahdollista työmatkat kestävin liikkumismuodoin.
Toimenpiteet	Osana liikennejärjestelmätyötä voidaan pohtia, onko kestävää liikkumista tarpeen edistää (esim. linjastosuunnittelu, aikataulu-muutokset, uudet väylät)

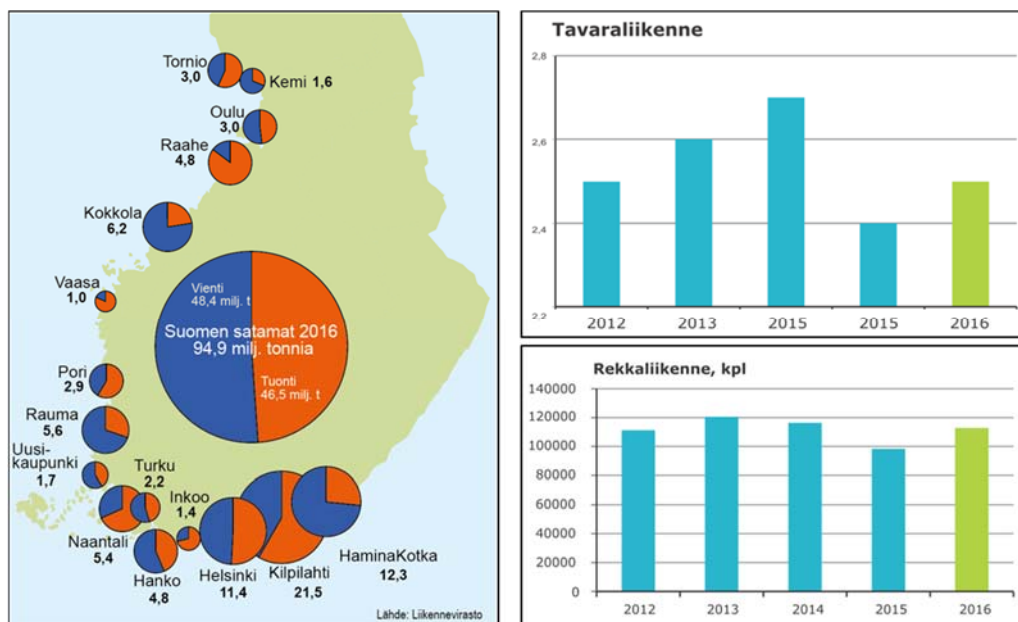
4.1.6 Case-esimerkit olemassa olevien solmujen vaikutusten arvioimisesta

Edellisissä alaluvuissa esitettyjä osa-alueita tavaraliikenteen solmujen huomioimiseen alueellisessa liikennejärjestelmätöissä käydään läpi tässä luvussa muutaman case-esimerkin kautta. Koska tämä työ on esiselvitys, on tarkastelu tehty hyvin karkealla tasolla antamaan suuntaviivoja siitä, kuinka edellisissä alaluvuissa esitettyjä taulukoita voidaan hyödyntää osana alueellista liikennejärjestelmätöitä. Case-esimerkit on koostettu pitkälti nykytilan näkökulmasta, sillä kehitysnäkymien arvioiminen riittävällä tasolla olisi vaatinut laajempaa sidosryhmätöskentelyä alueilla. Näiden esimerkkien on tarkoitus herättää ajatuksia kerättävästä lähtötiedostosta ja nykytilanteen kuvailusta, eikä toimia yksityiskohtaisina kuvauksina kyseisestä solmusta.

Perustuen luvussa 2.2.4 esitettyyn tavaraliikenteen solmujen luokitteluehdotukseen, case-esimerkki tarkasteluun on valittu yksi meriliikenteen solmu sekä kaksi tieliikenteen solmua, sillä kyseisen tyyppiset tavaraliikenteen solmut ovat Suomessa merkittävimmät. Valitut solmut ovat Turun satama, Liedossa sijaitseva kuluttajalogistiikan lajittelukeskus sekä Laukaalla sijaitseva vähittäiskaupan jakelukeskus.

Turun satama

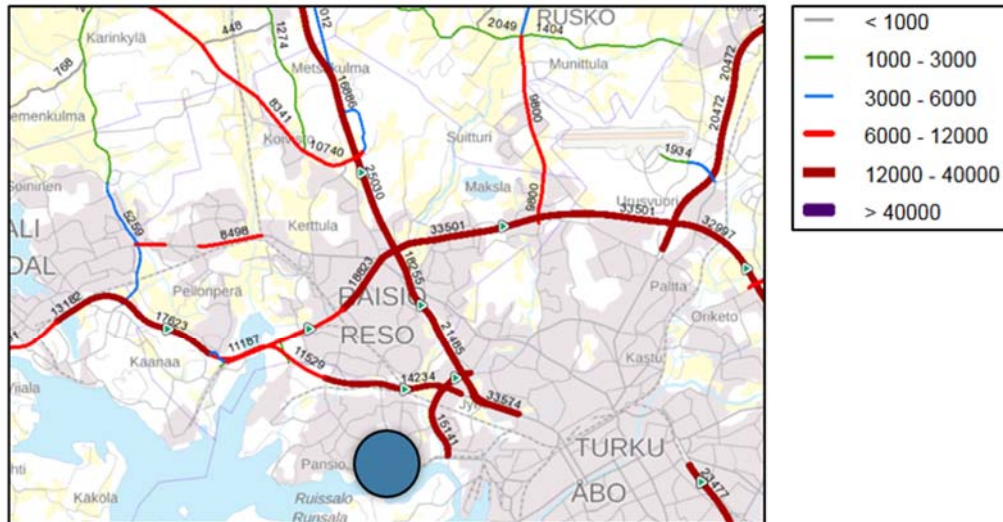
Turun satama on keskisuuri suomalainen satama, jonka toiminta tavaraliikenteen osalta keskittyy jalostettujen tuotteiden rahtiliikennettä tukeviin toimintoihin. Se palvelee erityisesti kaupan ja teollisuuden tuonti- ja vientikuljetuksia. Sataman synnyttämä kuorma-autoliikenne on vuositasolla noin 100 000 ajoneuvon verran. (Turun satama, 2017). Kuvassa 21 on esitetty Turun satamaa suhteessa muihin suomalaisiin satamiin sekä sen tavaraliikenteen ja kuorma-autoliikenteen kehitystä vuosina 2012–2016.



Kuva 21. Turun satama suhteessa muihin suomalaisiin satamamiin, sekä sen tavaraliikenteen ja kuorma-autoliikenteen kehitys 2012–2016. (Turun satama, 2017).

Tarkemmin sataman sijaintia osana kaupunkirakennetta sekä sataman lähialueiden kaikkea liikennemäärää sekä raskaan liikenteen määrää LAM-mittauspisteisiin perustuen on esitetty kuvassa 22.

Kaikki liikenne



Raskasliikenne



Kuva 22. Tieliikenteen kaikki liikennemäärät sekä raskaan liikenteen määrät LAM-mittauspisteisiin perustuen Turun sataman läheisyydessä.

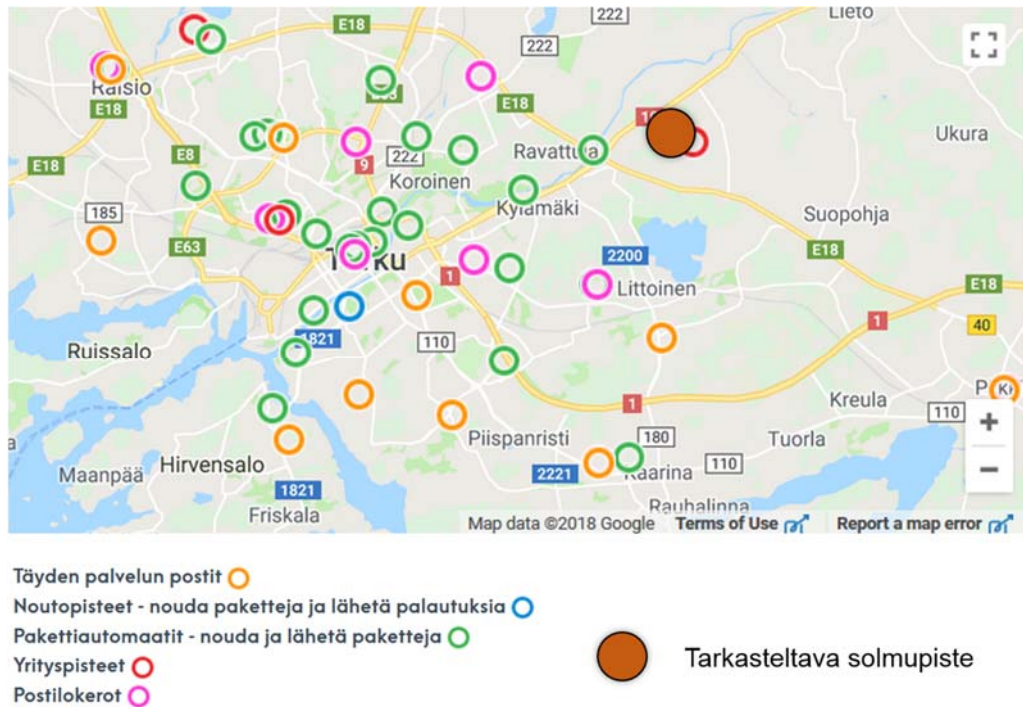
Kuvasta 22 nähdään, että Turun satama sijaitsee kaupunkirakenteen vieressä ja sataman raskaat kuljetukset keskittyvät Turun kehätielle. Satamaan liittyvät logistiikkatoiminnot on pyritty sijoittamaan kehätien varrelle. Satama ja sitä ympäröivä kaupunkirakenne ovat muotoutuneet nykytilaansa vuosikymmenten saatossa.

Turun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa (2014) raskas liikenne keskusta-alueella tunnistettiin haasteeksi liikenteen turvallisuuden, sujuvuuden ja lähipäästöjen näkökulmista, mistä johtuen alkuvuodesta 2016 ydinkeskusta-alueella on kielletty yli 15 metrin pituisten ajoneuvojen läpiajo.

Keskeisen sijainnin ansiosta kestävät työmatkat Turun satamaan ovat pääosin mahdollisia. Vuonna 2016 satama työllisti 77 henkilöä. (Turun satama, 2017)

Turun kaupunkiseudun kuluttajalogistiikan lajittelukeskus

Tarkasteltava kuluttajalogistiikan lajittelukeskus on Postin ”verkkokaupan hub”, joka sijaitsee Liedon kunnassa, Turun kehätien varrella. Lajittelukeskus otettiin käyttöön marraskuussa 2015. Keskukseen kuljetuksien kolme pääsuuntaa ovat Turun satama, Turun lähialueen Postin toimipisteet sekä alueelliset toimipisteet muualla Suomessa. (Turkulainen, 2017) Kuvassa 23 on esitetty lajittelukeskuksen sijaintia sekä toimipisteitä Turun kaupunkiseudun alueella.



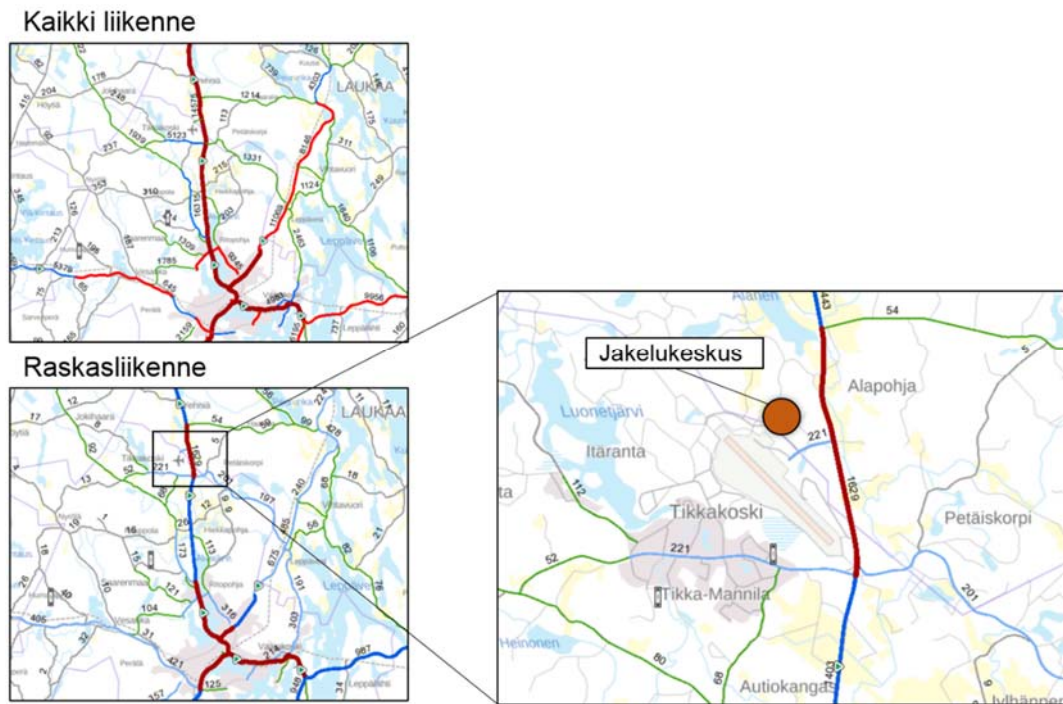
Kuva 23. Kuluttajalogistiikan jakelukeskus sekä kuljetusketjun noutopisteiden sijainti Turun kaupunkirakenteen alueella (Posti, 2018).

Lajittelukeskus sijaitsee Turun kehätien varrella, joka on alueella tunnistettu ja kehitettävä logistiikkavyöhyke. Sen runkokuljetukset Turun satamaan ja satamasta sekä muualle ja muualta Suomeen käyttävät pääosin päätieverkkoa, kuormittaen erityisesti Turun kehätietä. Sen sijaan jakelu- ja keräyskuljetukset Turun kaupunkiseudun alueilla jakautuvat laajasti katuverkolle. Keskuksessa työskentelee noin 285 henkilöä ja sinne on järjestetty joukkoliikenneyhteys. (Posti, 2015)

Posti ennustaa lajittelukeskuksen liikennemäärien kasvavan tulevaisuudessa samassa suhteessa verkkokaupan kasvun kanssa eli noin 4–5 prosenttia vuosittain. Kasvavat liikennemäärät vaikuttavat liikenteen ruuhkautumiseen ja sitä kautta turvallisuuteen ja lähipäästöihin katuverkolla, ellei jakelussa hyödynnetä esimerkiksi sähköpyöriä.

Jyväskylän kaupunkiseudun vähittäiskaupan jakelukeskus

Jyväskylän alueelta tarkasteluun on valittu vähittäiskaupan (Lidl) jakelukeskus, joka sijaitsee kaupunkirakenteen ulkopuolella Laukaan kunnassa, noin 20 kilometriä Jyväskylän keskustasta pohjoiseen. Aivan jakelukeskuksen vieressä sijaitsee Jyväskylän lentoasema. Jakelukeskuksen sijaintia on esitetty kuvassa 24. Raskaanliikenteen määrät valtatiellä 4 ovat päivittäin 1 600 ajoneuvoa, josta osa on jakelukeskukseen liittymätöntä ohiajoliikennettä.



Kuva 24. Liikennemäärät LAM-mittauspisteisiin perustuen Jyväskylän lentoaseman ja vähittäiskaupan jakelukeskuksen läheisyydessä.

Jakelukeskus sijaitsee hyvien ja kehittyvien liikenneyhteyksien varrella, aivan valtatie 4 vieressä ja täten sen kuljetukset kuormittavat pääasiassa valtatie 4. Jakelukeskuksessa keräillään ja jaetaan tavarat suoraan myymälöihin kuljetettavaksi ympäri Suomea. Kyseinen jakelukeskus on toinen Lidlin Suomen jakelukeskuksista Janakkalan lisäksi. Kolmas jakelukeskus avataan Järvenpään loppuvuodesta 2018. Jakelukeskus työllistää yli 200 henkilöä. (Lidl, 2018)

4.2 Uusien tavaraliikenteen solmujen mahdollisuuksien ja riskien arviointi

4.2.1 Uusien solmujen arvioinnin lähtökohdat

Uusien suunnitteilla olevien solmupisteiden osalta vaikutuksia ei voida aina (esim. suunnittelun tarkkuustasosta riippuen) arvioida yhtä tarkasti kuin olemassa olevien solmujen osalta. Samat näkökulmat ovat kuitenkin oleellisia ja niitä on tässä työkalussa pyritty hahmottamaan mahdollisuus- ja riskitarkastelun avulla. Tunnistettujen mahdollisuuksien ja riskien osa-alueet on esitetty kuvassa 25.



Kuva 25. Uusien tavaraliikenteen solmujen mahdollisuuksien osa-alueet (vihreällä pohjalla) ja riskien osa-alueet (punaisella pohjalla).

Kuvan 25 osa-alueet on muodostettu pitkälti tutkimalla Järvenpään loppuvuodesta 2018 avautuvan vähittäiskaupan (Lidl) jakelukeskuksen syntyprosessia haastatteleamalla sekä valtiollista että kunnallista toimijaa. Kyseistä case-esimerkkiä on kuvattu tarkemmin seuraavassa alaluvussa ja siitä tehtyjä johtopäätöksiä ja muodostettuja mahdollisuus- ja riskiarviotaulukoita on kuvattu alaluvuissa 4.2.3 ja 4.2.4.

4.2.2 Case-esimerkki uuden solmun syntyprosessista

Valmistuttuaan jakelukeskus palvelee kymmeniä eteläisen Suomen Lidl-myymöitä. Yritysalue sijaitsee liikenteellisesti edullisesti Lahden moottoritien (Vt 4) ja Poikkitie (mt 145) välittömässä läheisyydessä ja on siten sijainniltaan toimiva. Jakelukeskus sijoittuu Järvenpään Boogie-yritysalueelle, jonka kaavarunko valmistui vuonna 2014. Kaavarungon laadinnan yhteydessä tehtiin ensimmäiset aluetta koskevat liikenneselvitykset. Kaavarungossa alueelle oli osoitettu kaupan suuryksikkö. Kaavarungon mukainen liikenne- ja katuverkko mahdollisti ison jakelukeskuksen suunnittelun asema-kaavoituksessa. Kaavarungon mukaisessa maankäytössä liikennetuotokset olisivat olleet suuremmat ja liikennevirrat olisivat jakautuneet myös tie-/katuverkolle. Asema-kaavoituksen yhteydessä päivitettiin liikenneselvitykset ja laadittiin kattavat ympäristövaikutusarviointit riskitarkasteluineen. Jakelukeskus sijoittuu maankäytöllisesti,

ympäristöllisesti ja liikenteellisesti hyvälle paikalle, eikä solmun sijainti rajoita ympäröivän alueen kehittymistä. Ympäröivä alue mahdollistaa myös itse solmun kehittymisen ja laajentumisen.

Jakelukeskuksen alue soveltuu hyvin tavaraliikenteen solmulle: siellä ei sijaitse merkittäviä luonto- tai kulttuuriympäristöarvoja, meluntorjuntatoimenpiteillä estetään melun leviäminen asutukseen päin ja suurin osa alueen liikennetuotoksesta suuntautuu moottoritielelle, jolloin vaikutukset kaupungin katuverkolle ovat pienet. Solmun kautta ei kulje vaarallisia aineita. Solmu aiheuttaa raskasta liikennettä (yli 200 kuorma-autoa vuorokaudessa), joka lisäänee liikenteenpäästöjä solmun ympäristössä. Raskaan liikenteen määrän lisääntymisellä on vaikutuksia alueen liikenneturvallisuuden heikentymiseen sekä liikenteen sujuvuuteen. Liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta voidaan parantaa ympäröivän liikenneverkon kokonaisvaltaisella, kaikkia kulkutapoja tukevalla kehittämisellä.

Toimija ilmoittaa hakeneensa jakelukeskukselle ympäristösertifikaatin, jossa yhtenä osatekijänä ovat julkisen liikenteen yhteydet. Työmatkaliikenne on mahdollista järjestää myös lähijunilla, sillä lähin asema sijaitsee kävelymatkan päässä jakelukeskuksesta. Solmun sijainti takaakin työvoiman saatavuuden. Järvenpään jakelukeskus tulee työllistämään noin 300 työntekijää.

Ennen sijaintipäätöstä toimija on etsinyt sijainnille sopivaa paikkaa, ja kunnat ovat selvittäneet edellytyksiä sijainnille kahdenvälisissä neuvotteluissa. Järvenpään kaupunki on ollut aktiivinen myös valtiotoimijan suuntaan, neuvotellut sijainnista ja selvittänyt suunnittelutarpeita sekä mahdollisia esteitä. Käydyssä vuoropuhelussa on keskusteltu myös valtatie 4 eteläisen liittymän kehitystoimenpidetarpeista (välityskyvyn parantaminen). Työvoiman saatavuus oli valtiotoimijan mukaan merkittävässä roolissa sijoittumisessa.

4.2.3 Mahdollisuuksien arviointi

Mahdollisuuksien osalta arvioitaviksi osa-alueiksi on tunnistettu aluetalous, kuljetusten tehokkuus sekä kestävä ympäristö. Näihin osa-alueisiin on muodostettu väitteitä, jotka on esitetty tarkemmin taulukossa 11. Näitä väitteitä voidaan arvioida taulukossa 10 esitetyn mahdollisuuskehikon avulla.

Taulukko 10. Mahdollisuustarkastelun apuna käytettävä kehikko

Seurauksen vaikutukset				
Todennäköisyys		Vähäiset	Keskitasoiset	Merkittävät
	Epätodennäköinen	Merkityksetön mahdollisuus	Vähäinen mahdollisuus	Kohtalainen mahdollisuus
	Mahdollinen	Vähäinen mahdollisuus	Kohtalainen mahdollisuus	Merkittävä mahdollisuus
	Todennäköinen	Kohtalainen mahdollisuus	Merkittävä mahdollisuus	Erittäin merkittävä mahdollisuus

Mahdollisuuksien arviointi perustuu mahdollisuuden todennäköisyyden ja seurausten vaikuttavuuden yhteisarvioon. Taulukossa 10 on sekä todennäköisyydelle että seurausten vaikutuksille annettu kolme arvoa, joita yhdistelemällä syntyy viisi eritasoista suuruutta mahdollisuudelle. Jos esimerkiksi katsotaan, että suunniteltu solmu todennäköisesti vähentäisi kuljetusten ympäristövaikutuksia, ja oletettu vähenemä olisi keskitasoinen, voidaan kuljetusten ympäristövaikutusten osalta uuden solmun arvioida olevan merkittävä mahdollisuus.

Tarkemmin tunnistettuihin osa-alueisiin liittyviä väitteitä on koottu taulukkoon 11. Alueesta ja solmun tyypistä riippuen osa-alueita ja väitteitä voi olla tarpeen tarkentaa tai lisätä.

Taulukko 11. Uusien suunnitteilla olevien solmujen mahdollisuuksien arviointi alueellisen liikennejärjestelmätyn näkökulmasta.

Osa-alue	Tarkasteltavat mahdollisuudet	Mahdollisuuden suuruus
Aluetalous	Solmu toisi lisää työpaikkoja alueelle	
	Solmu toisi työllistävyyden lisäksi myös muita tuloja aluetalouteen	
Solmun sijainti	Solmun sijainti mahdollistaisi laajemman logistiikka-alueen kehittymisen	
Kuljetusten tehokkuus	Solmu mahdollistaisi tehokkaammat kuljetukset elinkeinoelämälle	
Kestävä ympäristö	Solmu vähentäisi kuljetusten ympäristövaikutuksia (verrattuna nykyisiin kuljetustapoihin)	

Taulukkoon 11 on jätetty esimerkinomaisesti kolmas sarake, ”mahdollisuuden suuruus”, johon voidaan kirjata tarkastelussa saatu arvo. Kokonaisarviota uuden solmun luomista mahdollisuuksista voidaan tarkastella esimerkiksi osa-alueiden keskiarvon kautta tai vaihtoehtoisesti jotain osa-aluetta voidaan painottaa muita enemmän. Mahdollisuustarkastelusta tehdyt johtopäätökset on hyvä yhdistää riskitarkastelun johtopäätökseen. Riskitarkastelua on esitetty seuraavassa luvussa.

4.2.4 Riskien arviointi

Riskien osalta tarkasteltaviksi osa-alueiksi on tunnistettu solmun sijainti, vaikutukset liikenneverkkoon, ympäristövaikutukset, saavutettavuus sekä työvoiman saatavuus. Näihin osa-alueisiin on muodostettu väitteitä, jotka on esitetty tarkemmin taulukossa 13. Näitä väitteitä voidaan arvioida taulukossa 12 esitetyn mahdollisuuskehikon avulla.

Taulukko 12. Riskitarkastelun apuna käytettävä kehikko

		Seurauksen vaikutukset		
Todennäköisyys		Vähäiset	Keskitasoiset	Merkittävät
	Epätodennäköinen	Merkityksetön riski	Vähäinen riski	Kohtalainen riski
	Mahdollinen	Vähäinen riski	Kohtalainen riski	Merkittävä riski
	Todennäköinen	Kohtalainen riski	Merkittävä riski	Sietämätön riski

Myös riskien arviointi perustuu todennäköisyyden ja seurausten vaikuttavuuden yhteisarvioon. Taulukossa 12 on sekä todennäköisyydelle että seurausten vaikutuksille annettu kolme arvoa, joita yhdistelemällä syntyy viisi eritasoista suuruutta riskille. Jos esimerkiksi katsotaan, että suunniteltu solmu todennäköisesti heikentäisi liikenteen turvallisuutta ja oletettu heikentymä olisi keskitasoinen, voidaan liikenteen turvallisuuden osalta uuden solmun arvioida olevan merkittävä riski.

Taulukko 13. Uusien suunnitteilla olevien solmujen riskien arviointi alueellisen liikennejärjestelmätyn näkökulmasta.

Osa-alue	Tarkasteltavat riskit	Riskin suuruus
Solmun sijainti	Solmu rajoittaisi ympäröivän alueen kehittymistä	
	Ympäröivä alue rajoittaisi solmun kehittymistä	
Vaikutukset liikenneverkkoon	Solmun kuljetukset heikentäisivät liikenteen sujuvuutta	
	Solmun kuljetukset heikentäisivät liikenteen turvallisuutta	
	Solmu edellyttäisi merkittäviä investointeja liikenneverkkoon	
Ympäristövaikutukset	Solmun kuljetukset lisääisivät ympäristövaikutuksia nykyisiin kuljetusketjuihin verrattuna	
	Solmun kuljetukset lisääisivät lähipäästöjä lähi-alueilla	
	Solmun kuljetukset lisääisivät melua lähi-alueilla	
Vaarallisten aineiden kuljetukset	Solmun kuljetukset sisältävät vaarallisia aineita, mistä syntyy haittaa liikenteelle ja/tai maankäytölle	
Saavutettavuus	Solmu ei sijaitisi päätieverkon varrella	
	Solmun sijainti ei mahdollista kestäviä työmatkoja (kävelen, pyöräillen, joukkoliikenteellä)	
Työvoiman saatavuus	Vaikutusalueella ei olisi riittävästi työvoimaa saatavilla	

Taulukkoon 13 on jätetty esimerkinomaisesti kolmas sarake, ”riskin suuruus”, johon voidaan kirjata tarkastelussa saatu arvo. Kokonaisarviota uuden solmun riskeistä voidaan tarkastella esimerkiksi osa-alueiden keskiarvon kautta tai vaihtoehtoisesti jotain osa-aluetta voidaan painottaa muita enemmän. Merkittävimpien riskien osalta tulisi pohtia, onko olemassa keinoja riskin pienentämiseksi vai tulisiko suunnitteilla olevalle solmulle tarkastella jotain muuta sijaintia.

5 Johtopäätökset

Tämän esiselvityksen tavoitteena oli tuottaa työkaluja valtion toimijoille sekä kuntien maankäytön ja liikennejärjestelmän suunnittelijoille tavaraliikenteen solmujen tunnistamiseen, luokitteluun sekä merkittävyyden ja vaikutusten arviointiin. Lisäksi tavoitteena oli taustoittaa tavaraliikenteen solmuja ja niiden tulevaisuuden näkymiä arvioinnin tueksi.

Nykyisellään tavaraliikenteen solmut on tunnistettu ja huomioitu erilaisissa maankäytön ja liikenteen suunnitelmissa kohtuullisissa määrin. Hyvin tunnistettuja ovat erityisesti meriliikenteen, rautatieliikenteen ja lentoliikenteen solmut. Tämä on luonnollista, sillä satamat, rautateiden liikennepaikat ja lentoasemat ovat pääosin julkisessa omistuksessa. Yksityisessä omistuksessa olevat tieliikenteen runkokuljetuksia käsittelevät logistiikkakeskukset sekä pienemmät jakelu- ja keräyskuljetusten solmupisteet ovat jääneet pienemmälle tarkastelulle maankäytön ja liikenteen erilaisissa suunnitelmissa.

Valittujen case-esimerkkikaupunkiseutujen perusteella (Jyväskylän, Kajaanin, Lahden, Oulun, Tampereen ja Turun) on tunnistettu, että keskeisesti kaupunkirakenteesta sijaitsevat satamat, ratapihat ja linja-autoliikenteen solmut. Kauempana kaupunkirakenteesta sijaitsevat lentoasemat sekä pääosin tieliikenteen suuremmat logistiikkakeskukset. Näistä erityisesti satamat ovat synnyttäneet läheisyyteensä muuta logistiikka-toimintaa, kuten Turussa kehätien varteen ja Oulussa valtatie 4 varteen. Esimerkki-kaupungeissa tavaraliikenteen käsittely ratapihoilla on vähäistä, vaikkakin kaupungin läpi kulkisi merkittävä määrä kuljetuksia. Tätä johtopäätöstä on tiivistetty kuvaan 26.

JOHTOPÄÄTÖS: Tavaraliikenteen solmupisteiden sijainti vaihtelee kulkumuodoittain
(perustuen case-kaupunkeihin)

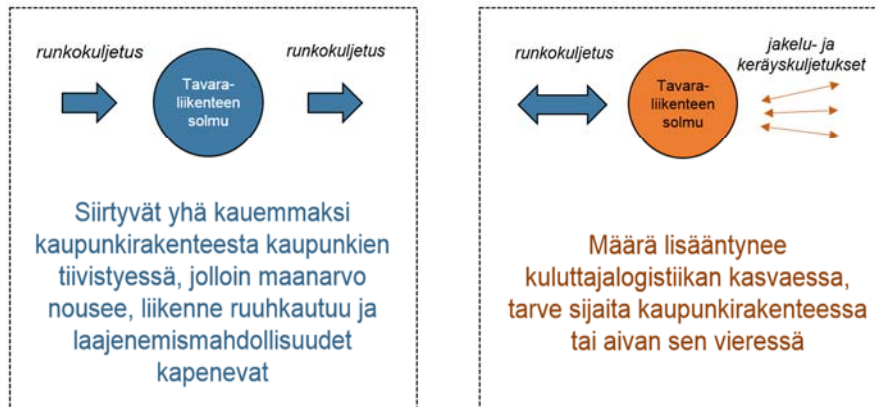


Kuva 26. Yhtenä tämän esiselvityksen johtopäätöksenä on noussut esille tavaraliikenteen solmujen sijainnin vaihtelu kulkutavoittain.

Tarkemmin tieliikenteen solmujen osalta tässä esiselvityksessä on noussut esille eri kokoisten solmujen erilaiset kehitysnäkymät. Kansainväliseksi trendiksi on tunnistettu suurten logistiikkakeskusten siirtyminen yhä kauemmaksi kaupunkirakenteesta. Tähän vaikuttavat tiivistyvät kaupunkirakenteet, jotka kohottavat maanarvoa, ruuhkauttavat tie- ja katuverkkoa ympärillään sekä luovat haasteita logistiikkakeskusten laajentumiselle. Sen sijaan kuljetusketjun viimeiset solmut eli ne, joista jakelukuljetukset

lähtevät, kohtaavat yhä enemmän painetta sijaita kaupunkirakenteen läheisyydessä. Ilmastotavoitteista johtuva paine kestävien kulkuvälineiden, kuten polkupyörän, käyttöön jakelukuljetuksissa edellyttää, että viimeisin solmupiste sijaitsee riittävän lähellä loppupisteitä. Verkkokaupan kasvusta johtuen, kuljetusketjun viimeisten solmupisteiden määrä tulevaisuudessa myös kasvanee. Tieliikenteen runkokuljetusten ja jakelukuljetusten solmujen erilaisia kehitysnäkymiä on tiivistetty kuvaan 27.

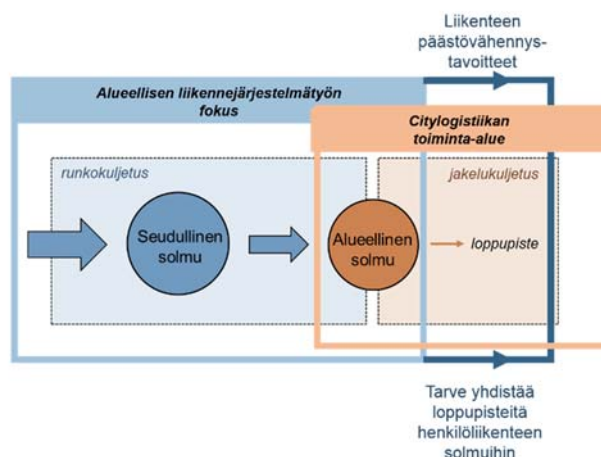
JOHTOPÄÄTÖS: Runkoliikenteen solmut siirtyvät kauemmaksi kaupunkirakenteesta, jakeliikenteen solmut tarvitsevat tilaa kaupunkirakenteesta tai sen läheltä



Kuva 27. Yhtenä tämän esiselvityksen johtopäätöksenä on noussut esille tieliikenteen erityyppisten solmujen erilaiset tulevaisuuden kehitysnäkymät.

Kuvassa 27 esitellyt jakelu- ja keräyskuljetusten solmut ovat perinteisen ajattelun mukaan enemmän liikenneverkkojen suunnittelun ja citylogistiikan kuin alueelliseen liikennejärjestelmätöön fokuksessa. Tässä työssä on kuitenkin tunnistettu tarve huomioida jakelu- ja keräysliikenteen solmuja ja niihin liittyviä kuljetuksia myös alueellisessa liikennejärjestelmätöössä erityisesti liikenteen päästövähennystarpeeseen liittyen. Toinen linkittävä tekijä on nähtävillä oleva trendi kuluttajalogistiikan noutopisteiden sijoittumisesta henkilöliikenteen solmujen yhteyteen. Tätä johtopäätöstä on esitetty kuvassa 28.


JOHTOPÄÄTÖS: Ilmastotavoitteet sekä kasvava kuluttajalogistiikka nostavat ensimmäiset ja viimeiset kilometrit osaksi liikennejärjestelmätöä



Kuva 28. Yhtenä tämän esiselvityksen johtopäätöksenä on noussut esille alueellisen liikennejärjestelmätöön laajentumisen tarve

Tavaraliikenteen solmuja on tunnistettu tarkoituksenmukaiseksi luokitella kuljetusmuodon sekä kuljetettavan tavaratyyppin mukaisesti. Näin ollen Suomessa tavaraliikenteen kannalta merkittäviä solmuja ovat satamat sekä erilaiset tieliikenteen solmut. Tätä on esitetty kuvassa 29. Näiden tarkasteluun on kehitetty työkalu, johon on tunnistettu viisi arvioimisen kannalta oleellista osa-aluetta: talous, maankäyttö, liikenneverkko, ympäristövaikutukset sekä kestävät työmatkat. Nämä näkökulmat ovat tärkeitä myös uusien solmujen arvioitaessa, joskin tällöin esille nousevat enemmän solmun sijaintiin ja saavutettavuuteen sekä työvoiman saatavuuteen liittyvät näkökulmat.

JOHTOPÄÄTÖS: Merkittävimpiä tavaraliikenteen solmuja Suomessa ovat satamat ja tieliikenteen solmut

Kuljetettavan tavarantyyppi	 Satamat	 Tieliikenteen solmut
Kirjeet ja paketit	Yksikkölastisatamat	Pienlogistiikan lajittelukeskus
Elintarviketeollisuuden ja vähittäiskaupan kuljetukset		Vähittäiskaupan jakelukeskus
Teknologia- ja muun kevytuotannon kuljetukset		Yksittäisten toimijoiden pienet varastot Isommat varastot ja terminaalit Logistiikkakeskukset
Metsäteollisuuden kuljetukset	Irtolastisatamat	
Nestemäiset teollisuuskuljetukset		
Muut raskaan teollisuuden kuljetukset		

Kuva 29. Yhtenä tämän esiselvityksen johtopäätöksenä on noussut esille merkittävien tavaraliikenteen solmujen Suomessa olevan meriliikenteen ja tieliikenteen solmuja.

Viimeisenä johtopäätöksenä tässä työssä noussut esille yhteistyön merkitys osana liikennejärjestelmätyötä: jo pelkästään solmujen huomioiminen ja niiden vaikutusten arvioiminen on vaikeaa ilman tavaraliikennetoimijoiden osallistamista työskentelyyn. Koska tavarakuljetukset ovat taloudellisesti herkkiä ja elävät suurta murrosta mm. verkkokaupan kasvun ja kiristyvien ympäristövaatimusten osalta, tarvitaan tulevaisuuskuvien muodostamiseen ja kehitystyöhön laajaa yhteistyötä ja vuoropuhelua viranomaisten, suunnittelijoiden ja alan toimijoiden kesken.

Lähteet

ESlogC. 2008. Verkkosivut: www.eslogc.fi

Helsingin kaupunki. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston selvityksiä 2014:2. Citylogistiikka toimenpideohjelma.

Holm, Olli. 2016. Tulevaisuuden liikennejärjestelmätyö. Seminaariesitys. Saatavissa: <http://www.rakli.fi/media/tapahtumien-aineistot/matkakeskus-turkuun-aloitustilaisuus-11.3.2016/olli-holm-tulevaisuuden-liikennejarjestelmatyo.pdf>

Kainuun liitto. 2009. Kainuun maakuntakaava 2020, Kaavakartta, Kaavaselostus, Merkinnät ja määräykset.

Keski-Suomen liitto. 2017. Maakuntakaava, Kaavaselostus, Merkinnät ja määräykset, Maakuntakaavan materiaalikeskukset.

Lidl. 2018. Verkkosivut: <https://tyopaikat.lidl.fi/fi/1872.htm?regionid=10&entrylevelid=14>

Liikennevirasto. 2018. Liikennemääräkartat. Verkkosivut: <https://www.liikennevirasto.fi/kartat/liikennemaarakartat#.WubsG2dDupo>

Liikennevirasto. 2017. Citylogistiikkaratkaisujen konseptit ja niiden ohjelmointi. Pilottialueena Turku. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 17/2017.

Pirkanmaan liitto. 2012. Pirkanmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma.

Pirkanmaan liitto. 2017. Pirkanmaan maakuntakaava 2040, Kaavakartta, Kaavaselostus, Merkinnät ja määräykset.

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2017. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen, 3. vaihemaakuntakaavan ehdotus, MRA 13 § mukainen lausuntoaineisto 16.10.2017, Kaavakartta, Kaavaselostus, Määräykset ja merkinnät.

Posti. 2015. Tiedote. Postin uusi logistiikkakeskus Liedossa tehostaa verkkokauppaa. Verkkosivut: https://www.posti.fi/tiedotteet/2015/20151050_liedon_logistiikkakeskus.html

Posti. 2018. Palvelupisteet ja aukioloajat. Saatavissa: <https://www.posti.fi/henkiloasiakkaat/apu-ja-tuki/toimipisteet-ja-aukiolot.html>

PwC. 2015. Saatavissa: <https://www.strategyand.pwc.com/trends/2015-commercial-transportation-trendsh>

Päijät-Hämeen liitto. 2016. Maakuntakaava 2014, Kaavakartta, Kaavaselostus, Määräykset ja merkinnät.

Tapaninen, Ulla. 2018. Logistiikka ja liikennejärjestelmät. Otatieto.

Tiehallinto. 2008. Liikennejärjestelmätyön kehittäminen Tiehallinnossa. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 31/2008. Saatavissa: <https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf2/4000629-v-liikennejarjestelmatyo.pdf>

Tilastokeskus. 2018. Tilastokeskuksen PX-Web-tietokannat. Väestömuutosten ennakkotiedot tapahtumaneljänneksen mukaan alueittain 2010-2018. Verkkosivut: http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__vrm__vamu/?rxid=5565634a-730f-4d6a-a969-dd3d2321a375

Turkulainen. 2017. Artikkel. Liedon lajittelukeskus käsittelee jopa 60 000 lähetystä päivässä – Posti: "Luotettavuutta lisätty". Verkkosivut: <https://www.turkulainen.fi/artikkeli/525575-liedon-lajittelukeskus-kasittelee-jopa-60-000-lahetysta-paivassa-posti>

Turun satama. 2017. Vuosikertomus 2016. Ladattavissa: <https://www.portofturku.fi/wp-content/uploads/2017/03/Turun-Satama-vuosikertomus-2016.pdf>

Varsinais-Suomen liitto. 2002. Turun kaupunkiseudun maakuntakaava, Kaavakartta, Kaavaselostus, Aluerakenne, Liikenneverkko.

Varsinais-Suomen liitto. 2014. Turun seudun (rakennemallialueen) liikennejärjestelmäsuunnitelma 2035.

Vilkas Group. 2018. Verkkokauppaindeksi. Verkkosivut: www.vilkas.fi/verkkokauppaindeksi

ISSN-L 1798-6656
ISSN 1798-6664
ISBN 978-952-317-569-3
www.liikennevirasto.fi

Liik
enne
vira
sto